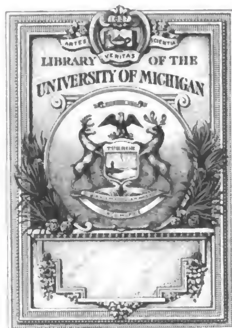



ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

CHRISTIANI L. B. DE VUOLFF

DYNASTÆ IN DOELTZIG, POTENTISSIMI REGIS BORUSSIÆ CONSILIARII INTIMI, UNIVERSITATIS HALLENSIS CANCELLARII, JURIS NATURÆ, ET GENTIUM, AC MATHEMATUM PROFESSORIS, PETROPOLITANI PROFESSORIS HONORARII, ACADEMIÆ REGIÆ SCIENTIARUM PARISINÆ, SOCIETATUMQUE REGIARUM BRITANNICÆ ATQUE BORUSSICÆ MEMBRI,

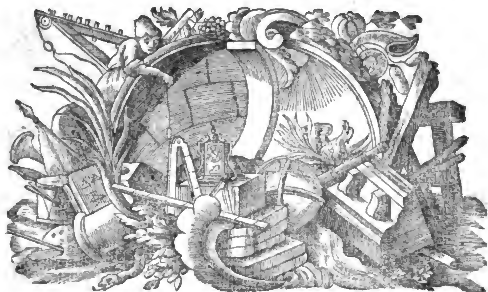
ELEMENTA MATHESEOS UNIVERSÆ.

TOMUS QUARTUS

Qui GEOGRAPHIAM cum HIDROGRAPHIA, CHRONOLOGIAM, GNOMONICAM, PYROTECHNIAM, ARCHITECTURAM MILITAREM atque CIVILEM complectitur.

EDITIO NOVA

PRIORI MULTO AUCTIOR ET CORRECTIOR.



VERONÆ, MDCCLI.

TYPIS DIONYSII RAMANZINI, BIBLIOPOLÆ APUD S. THOMAM.

SUPERIORUM PERMISSU,

Ac Privilegio Illustriss. & Excellentiss. Senatus Veneti ad decennium.



NOBILI AC PRÆSTANTISSIMO VIRO

FAUSTINO LECHI

COMITI BANIOLI AC MEDUNÆ



DIONYSIUS RAMANZINUS.

Amdiu eſt, cum laudum Tuarum, Nobilis ac Præſtantiſſime Domine, Tuique Clariſ-ſimi Patris COMITIS PETRI fama commotus, quæ has regiones longe lateque pervaſit, Tibi aliquod mei erga Te

* *humil-*

humillimi obsequii testimonium præbere decrevi. Sed cum mihi aditus ad Te non pateret, & verecundia deterritus ipse per me in Tuum conspectum venire minime auderem, mihi adhuc tam beato esse non licuit, ut id exequerer quod in votis habebam. Nunc vero opportunam nactus occasionem, qua me Tibi perspectum facerem ac commendarem, non potui quod propositum erat, in longius tempus differre: præsertim cum meis typis esset in lucem jam proditurus Quartus Tomus Elementorum Matheseos Cl. Christiani VVolfii, quem cui alii melius inscribere poteram, quam Tibi, qui in celebri Nobilium Collegio S. Xaverii Bononiæ altus atque educatus inter ceteras artes, quæ Virum Nobilem decent, in quibus spectatissimos, & ex spectatissimis totius Italiæ Gentibus ortos adolescentes facile superabas, adhibito Præceptore Doctissimo, in Mathematicis Disciplinis tantam operam posuisti? Quamvis enim in deligendo alicujus Operis Mecœnate multa etiam alia spectari debeant, ut claritas generis, opes, atque potentia, quæ in Te summa esse norunt

omnes

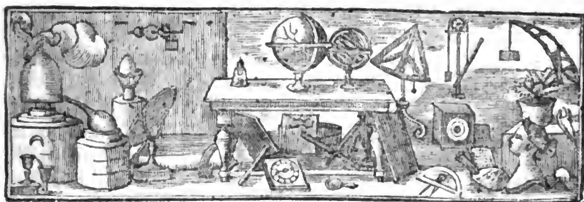
omnes, & luculenter ostendunt amplissima, & aureis scripta litteris Diplomata, quibus Nobilis COMES BANIOLI nec non MEDUNÆ cum mero mixtoque Imperio a Serenissimo Principe creatus es, tamen mihi videtur illud in primis attendi oportere, ut qui in Patronum eligitur, de præstantia Operis, quod in ejus emittitur nomine, judicium ipse per se ferre possit, quo Patrocinium ejusdem, & Personam sibi impositam non solum auctoritate verum etiam ratione sustineat. Quamobrem consilium meum, qui in Te potissimum oculos conjecerim, spero ab omnibus iri probatum, & e re mea futurum, quod hunc Quartum Tomum jamdiu Tibi animo consecrarim atque devoverim, & nunc animo & reipsa multo magis consecrem atque devoveam. Accipe igitur ea qua soles humanitate Opus hoc Clarissimi Auctoris, & me ipsum, cujus opera novam accipit lucem expurgatum ab innumerabilibus mendis, quæ in priores editiones irrepserant; quorum alterum commendare Tibi non est necesse, qui simul ac de illo in Patrocinium recipien-

do

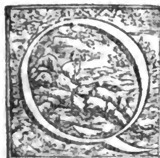
do rogatus es, ſatis ſignificaſti, quod in eodem hoſpes & peregrinus non eras, alterum vero quam maxime commendatum velim eam præſertim ob cauſam, quod Summorum Virorum eſt iis qui potiſſimum egent, maxime opitulari.

Veronæ ex meis Typis X. Kal. Decembris MDCCLI.

PRÆ-



PRÆFATIO.



UÆ in hoc quarto Elementorum Matheseos universæ Tomo continentur, ipse Titulus eidem præfixus loquitur. Geographiam cum Hydrographia, Chronologiam & Gnomonicam ad Mathesin recte referri, nemo dubitat. Etenim in Geographia ubivis reperire licet demonstrationes, ex principiis Mathematicis eodem modo contextas, quo in Geometria condunrur, & quæ intelligi nequeunt, nisi in Arithmetica & Geometria, Trigonometria utraque atque Astronomia fueris probe versatus. Non itaque offert nisi Mathematicam Globi nostri terraquei cognitionem, cujus usus inprimis, ut alios taceamus, in conficiendis Globis Terrestribus & Mappis Geographicis elucet: quorum constructio sine demonstrationibus præmissis a priori non intelligitur, nec a priori patet is, quem habere possunt & quem nos demonstramus, usum. Hydrographia tota principiis Arithmeticis, Geometricis, Trigonometricis, Astronomicis & Opticis superstructa, & Ars navigandi, quæ in eadem docetur, tota quanta ab

iiſdem pendet, ut, qui de ea alios inſtruere voluerint, Arithmeticæ, Geometriæ, Trigonometriæ utriuſque Elementa cum principiis Aſtronomiæ & Geographiæ eos ante docere teneantur. Atque ea ratio eſt, cur Geographia cum Hydrographia alium locum in Elementis noſtris tenere non potuerit, niſi ab Aſtronomia, poſtquam id conſilii cœpimus, ut nil tradatur, niſi quod ex anterioribus rigide demonſtrari poſſit. Chronologia ex Aſtronomia tanquam rivulus ex fonte derivatur, ut ideo tempora in uſum civilem nemo ordinare poſſit, niſi Aſtronomus. Habenda vero etiam in nonnullis ratio eſt eorum, quæ in Geographia de Tellure demonſtrantur. Jure igitur locum ſuum in Matheſi tuetur & a Geographia proximum occupat. Gnomonica deniqne ex principiis Aſtronomicis, Geographicis & Chronologicis unice derivatur & Mathematicas admittit demonſtrationes, ac ideo poſt Chronologiam in Matheſi locum ſibi vindicat. Equidem non ignoro Veteres Geographiam, Chronologiam & Gnomonicam ab Aſtronomia non diſtinxiſſe, ſed ad eas ſpectantia in hac tradidiſſe, nec nego, non invita methodo, Geographica, Chronologica & Gnomonicæ Problemata ſuo quæque loco in Aſtronomiam inferri poſſe: nil tamen obſtat, quo minus ea ab Aſtronomia ſeparemus, immo ratio ſuadet, ut faciamus. Poſtquam enim dogmatum Geographicorum & Chronologicorum atque praxium Gnomonicæ numerus fuit multiplicatus, & Aſtronomia per ſe rerum in ea pertractandarum admodum dives reperitur; nulla nos urget ratio, nedum neceſſitas, ut Lectorem addiſcendorum mole in ſtudio maxime diffuſo oneremus, ac in ſtudio per ſe difficili attentionem ejus defatigemus ac conceptus intricemus, non immerito veriti ne ſcientiæ nobiliſſimæ efficiamus deſertores, quos ipſa propria difficultas deterret. Quemadmodum

itaque

itaque ab Optica directa haud improbando consilio ob solam materiarum ubertatem Perspectivam, Catoptricam & Dioptricam sejunxerunt Recentiores, etsi Veteres omnia ad visus cognitionem Mathematicam pertinentia in Optica docerent; ita majore jure Geographiam, Chronologiam, & Gnomonicam tanquam diversas ab Astronomia disciplinas spectare debemus. Sed nemini ea de re litem movebimus, si cui aliter visum fuerit. Erunt autem forsitan, qui mirabuntur, cur Pyrotechniam & Architecturam Militarem atque Civilem, præsertim cur Pyrotechniam & Civilem Architecturam in numerum Scientiarum Mathematicarum retulerimus. Non nego in Architectura Militari occurrere haud pauca, quæ absque principiis Mathematicis intelliguntur. Qui tamen attenta mente Elementa nostra perlegit, haud difficulter animadvertet, ea esse principia, ab Arithmeticæ, Geometriæ & Trigonometriæ perito sumenda, ut iis satisfaciens muniendi Methodus inveniri possit: ubi vero Methodi muniendi explicandæ, ibi quoque explicanda veniunt principia, quæ tanquam aliunde cognita supponi minime possunt. Quamvis itaque inter Architectos Militares eminere possis, etiamsi Archimedes vel Apollonius non sis, nec inter Geometras Analystas recentiores pro divino habearis; absque aliqua tamen Arithmeticæ, Geometriæ ac Trigonometriæ notitia nihil efficies. Non nego sumi posse, quæ ex hisce Scientiis numero non adeo multa perspecta esse debent, quemadmodum & vulgo faciunt, qui solam praxin curæ cordique habent. Ecquis vero jure reprehendet, Architecturam Militarem tradi eo loco, ubi ex anterioribus non sine demonstratione sumuntur? Sane Astronomus etiam principia Geometrica & solutiones Problematum Trigonometricorum, quorum ignorat demonstrationes, sumere

mere

mere iisque in rem suam uti potest; non tamen ideo Astronomia ex Mathesi proscribitur. Parum vero refert, an multa, an pauca sumantur : sufficit ejus, quod per assumta demonstratur, non acquiri Scientiam, ubi absque demonstratione sumuntur. Quoniam itaque nobis propositum est Architecturæ Militaris scientiam instillare Elementorum nostrorum Lectoribus; eam quoque cum Arithmetica, Geometria & Trigonometria arctissimo vinculo connecti necesse fuit. In Pyrotechnia perpauca sunt, quæ ex principiis Geometricis demonstrantur; plura, immo pleraque a Scientia Physica uberiorem expectant lucem, & ipsa instar experimentorum in Physica experimentali locum tueri possunt. Enimvero in Præfatione eidem præmissa monui, quod plurimum lucis affundat Architecturæ Militari, vel hoc nomine eidem præmittenda. Immo occurrunt in ea, quæ opem Geometrarum Analystarum efflagitant, & in quibus artem suam utiliter ac summa cum laude exerceant nonnisi ad sublimia & a communi cognitione remota contendentes. Horum igitur attentionem excitari a nobis quis reprehendet, qui ad ulteriora Lectorem nostrum præparamus & qua sit eundum monstramus. Architectura denique Civilis, si ab Arithmetica practica & paucis nonnullis, iisque vulgaribus Geometriæ practicæ Problematis discesseris, nihil habet, quod principiis Mathematicis nitatur, &, si qua sunt, quorum certa ab iis pendet cognitio, Geometrarum operam adhuc desiderant. Nec invitus largior, hæc minime sufficere, cur illam in numerum Scientiarum Mathematicarum referamus, nisi concedere velimus (quod tamen absonum merito judicatur) Physicam omnem Mathesi esse inferendam, propterea quod ubivis locus sit cognitioni Naturæ Mathematicæ. Rationem vero reddimus in Præfatione Scientiæ utilissimæ

præ-

præmissa, cur hoc non obstante eam appendicis instar Elementis nostris subjungere visum fuerit. Quod siquis institutum nostrum damnet, per nos hoc faciat: nobis sufficit satisfecisse illorum desiderio, qui cum Matheseos studio Architecturæ Civilis studium conjungere solent. In Elementis nostris Matheseos universæ non omnia scripsimus omnibus; id tamen nobis propositum fuit, ut satisfaceremus singulis. Seligat unusquisque, quæ ad suum fuerint palatum. Unicum superest, de quo Lectorem moneri consultum duximus. Propositum nobis erat Tomo huic quarto Elementorum Matheseos universæ subjungere Commentationem de præcipuis Scriptis Mathematicis una cum Indice locupletissimo in omnes quatuor Tomos, qui Lexici instar esse possit, quædam etiam addere de studio Matheseos rite instituendo pro diverso discentium statu. Enimvero cum in nimiam molem excrevisset Tomus quartus, nec commodus sit indicis ad ceteros una pertinentis usus, si huic jungatur; consilium mutare maluimus, separato a reliquis volumine ea tradituri. Ceterum cum non dubitemus, Elementa nostra Matheseos ita esse conscripta, ut pro multiplici discentium scopo multo & laboris, & temporis compendio solida eorum, quæ nosse juvat, cognitio acquiri possit; nil magis in votis habemus, quam ut ex lectione eorumdem, quotquot ad eandem accedunt, eos percipiant fructus, quos Lectori attento atque assiduo absque vanitate spondemus! Marburgi Cattorum d. 10. Septembris A. O. R. MDCCXXXVII.

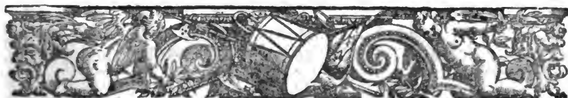
TYPO-

TYPOGRAPHUS VERONENSIS
L E C T O R I
S.



Ebruario jam proxime elapso Elementorum Matheseos universæ *volumen tertium* a præstantissimo Viro Christiano VVolfio conscriptum *ex meis typis exivit*, *cujus editioni præfuit* Cajetanus Marzacalia *Presbyter*, *Vir Matheseos facultate apprime eruditus. Nunc autem quartum in lucem prodit*, *in quo edendo* Ulysses de Comitibus a Calepio *in Congregatione Lateranensi Canonicus*, *& Lector*, *Vir in Mathematicis disciplinis eximie versatus*, *non minori cura ac diligentia usus est. Hoc igitur etiam habe*, *quod paucis mensibus excudendum curavi*, *ut tute jam vides. Eadem prorsus industria ac sedulitate quintum excudere aggrediar*, *& quam brevissime excusum expecta. Vale.*

ELE-



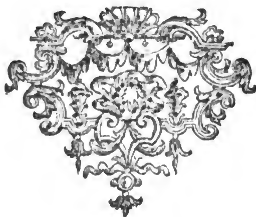
ELEMENTA GEOGRAPHIÆ ET HYDROGRAPHIÆ.

PRÆFATIO.

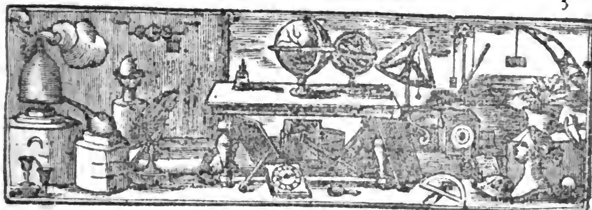


IN his Geographiæ Elementis ea tantum tradimus quæ Mathematicæ considerationis existunt, insuper habitis iis quæ, vel ad Geographiam Physicam, vel ad Politicam referuntur, tanquam a foro nostro alienis. Tellurem ideo non alia ratione consideramus, nisi quatenus cum in se, tum quoad affectiones suas & relationes ad Universum mensurabilis. In his enim fundatur constructio Globorum Artificialium & Mapparum Geographicarum; in his continetur ratio variationum statarum tempestatis & longitudinis dierum atque noctium: quæ omnia scitu non minus jucunda, quam utilia sunt. Explicata igitur in his Elementis invenies, quæ magnitudinem & figuram Telluris, locorum situm & distantiam, Climatum & Zonarum diversitatem aliaque hujus generis concernunt, una cum Globorum & Mapparum constru-

ctionibus. Et quia Hydrographia, quæ artem potiſſimum navigandi declarat, quatenus principiis Mathematicis, præſertim Aſtronomicis, ſuffulcitur, cognata eſt Geographiæ; idcirco eandem huic jungere libuit, præſertim cum, Aſtronomia jam prolixe pertractata, utramque Scientiam, ex hac alias bene multas mutuantem, arctioribus limitibus circumſcribere licuerit. Quotquot ergo ad Geographiæ Elementa accedunt, iis autor ſum, ut, antequam hoc faciant, primam minimum Aſtronomiæ partem ſibi familiarem reddant, ita nimirum nihil difficultatis in ipſis deprehendent. Cæterum Geographia Mathematica facem præfert ſtudio Geographiæ omni reliquo, ita ut nec Mapparum ratio & uſus ſine ea intelligi poſſit.



ELE-



ELEMENTA GEOGRAPHIÆ ET HYDROGRAPHIÆ.

CAPUT PRIMUM.

De Figura & Magnitudine Telluris.

DEFINITIO I.

1. GEOGRAPHIA est Scientia Telluris, quatenus cum in se, tum quoad affectiones suas mensurabilis.

DEFINITIO 2.

2. *Hydrographia* in specie est Scientia maris, quatenus præsertim navigabile.

THEOREMA I.

3. *Terræ figura propemodum Sphærica est.*

DEMONSTRATIO.

Luna ab umbra Telluris eclipsatur (§. 459. *Astron.*). Sed umbra Telluris instar circuli apparet (§. 458. *Astron.*), sive versus ortum, sive versus austrum, sive versus occasum vergat, ejusque Diameter pro diversa Lunæ in eam ingredientis a terra distantia major minorve existit, major nempe in minore, testibus observationibus: Umbra igitur Telluris in omni situ conica est (§. 468. *Geom.*) consequenter figura Telluris propemodum Sphærica (§. 137 *Optic.*). *Q. e. d.*

SCHOLION I.

4. *Dico, Tellurem propemodum sphæricam esse: montes enim perfectæ sphæricitati obstant. Præterea* HUGENIUS (*a*) & NEWTONUS (*b*) *demonstrarunt, Tellurem sub Æquatore altiorem esse quam ad Polos. Ratio a motu vertiginis desumitur, ut in Sole ostendimus* (§. 435 Astron.) *Rationem Diametri majoris ad minorem* HUGENIUS *definit ut 578 ad 577. Juxta dimensiones graduum a* CASSINO *in Meridiano & recentius ab Astronomis Gallis in parallelis factas, figura*

(*a*) In Discurs. de causa gravit. p. 154. & seqq.
(*b*) In Princ. Phil. Nat. Mathem. lib. 3. prop. 19. p. 378. edit. sec.

Telluris prorsus diversa prodit, ita ut Diameter major transeat per Polos, minor vero sit in Æquatore: Sub judice adhuc lis est, decidenda per observationes munificentia Regis Christianissimi prorsus singulari sub ipso Æquatore instituendas.

COROLLARIUM I.

5. Rotunditas ideo Telluris permisit, ut ipsa jam aliquoties circumnavigari potuerit.

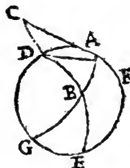
SCHOLION 2.

6. A. 1519. *primus omnium* Ferdinandus MAGELLANES *intervallo* 1124 *dierum*; An. 1577 Franciscus DRACO *Anglus* intervallo 1056; An. 1586 Thomas CANDISCH, *itidem Anglus, intervallo* 777; An. 1590 Simon CORDES *Roterodamensis*; An. 1598 Oliverius NOORT, *Batavus, intervallo* 1077; An. 1615 Wilhelmus Cornelius SCHOUTEN, *intervallo* 749, & An. 1623 Jacobus HEREMITES & Johannes HUGENIUS *intervallo* 802 *dierum, directo constanter ad Occidentem itinere ab Oriente in Europam redierunt atque omnia phænomena cælestia annotarunt, quæ ex rotunditate Telluris consequuntur.*

COROLLARIUM 2.

7. Quoniam terra directo ad Occidentem constanter itinere circumnavigari potest, ita ut ab Oriente domum redeas; terram ab Occidente versus Orientem mare continuo tractu circumfluit.

COROLLARIUM 3.



8. Cum terræ rotunditas obstet, quo minus radius AD ex radice montis aut turris, vel objecti cujuscunque alterius ultra terræ planitiem elevati CD, in locum A pertingant ubi radius CA ex vertice C ductus Tellurem tangit, adeoque vertex C ex F in A adventantibus primum videri incipiat; hinc iter in terra facientibus & ad objectum altum accedentibus primum vertex, deinde partes inferiores, tandem radix se conspicienda offerre debent.

COROLLARIUM 4.

9. Eodem modo patet, quod iter facientibus & ab objecto aliquo alto recedentibus primum radix, deinde partes inferiores, tandem vertex se conspectui eripere debeant.

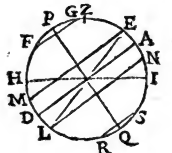
COROLLARIUM 5.

10. Quoniam differentia inter Diametrum majorem & minorem Telluris valde exigua est (§. 4); in Geographia, citra errorem sensibilem inde metuendum, assumi potest, Tellurem esse sphæram.

SCHOLION 3.

11. *Eosdem in superficie Telluris circulos nobis imaginamur, quos supra in superficie sphæræ mundanæ descriptos finximus. Nimirum*

DEFINITIO 3.



12. *Axis Telluris* est recta PQ, circa quam Tellus, spatio diurno, motu vertiginis rotatur (§. 622 *Astron.*), pars nempe Axeos mundani (§. 44 *Astron.*). *Poli* sunt puncta Axis extrema P & Q, quorum alter P, Polo mundi nobis conspicuo oppositus, dicitur *Arcticus* seu *Borealis*; alter vero Q, qui subjacet Polo mundi nobis latenti, *Antarcticus* seu *Australis*.

DEFINITIO 4.

13. *Æquator* DA est circulus maximus eosdem cum Tellure Polos P & Q

& Q habens. Dicitur etiam *Circulus æquinoctialis*, a nautis *Linea*.

COROLLARIUM

14. Singula igitur Æquatoris puncta a Polis Telluris quadrantis intervallo removentur (§. 25. *Sphæric.*) & Æquator Tellurem in hemisphærium boreale APD atque australe AQD dividit (§. 19. *Sphæric.*)

DEFINITIO 5.

15. *Ecliptica* EL est circulus maximus, qui Æquatorem DA sub angulo 23° 29′ secat.

COROLLARIUM.

16. Existit ideo in plano Eclipticæ cœlestis (§. 168. *Astron.*).

DEFINITIO 6.

17. *Tropicus Cancri* EM est circulus minor Æquatori parallelus, per principium Cancri transiens. *Tropicus* vero *Capricorni* LN est circulus minor Æquatori parallelus, per principium Capricorni transiens.

COROLLARIUM.

18. Tropici ideo terrestres sunt in planis Tropicorum cœlestium (§. 181. *Astron.*) & ab Ecliptica 23° 29′ intervallo distant (§. 15).

DEFINITIO 7.

19. *Circulus polaris arcticus* FG est circulus minor circa Polum arcticum P intervallo 23° 29′ descriptus. *Antarcticus* vero RS est circulus minor circa Polum antarcticum Q eodem intervallo descriptus.

DEFINITIO 8.

20. *Meridianus* est circulus PAQD per Polos Telluris P & Q & locum quemlibet datum Z transiens.

COROLLARIUM 1.

21. Est ideo in plano Meridiani cœlestis (§. 58. 72. *Astron.*).

COROLLARIUM 2.

22. Et quoniam Meridianus integram Tellurem ambit (§. 20); multa loca sub eodem Meridiano sita sunt.

COROLLARIUM 3.

23. Cum Meridies sit, quando centrum Solis in Meridiano cœlesti hæret (§. 124. *Astron.*); in omnibus Telluris sub eodem Meridiano sitis una meridies est, consequenter cum horas a meridie numerare soleamus, horologia nostra in iis eodem momento easdem horas indicare debent.

COROLLARIUM 4.

24. Tot sunt Meridiani, quot diversa in Æquatore puncta concipi possunt.

COROLLARIUM 5.

25. Quoniam Sol citius appellit ad Meridianum orientaliorem, quam occidentaliorem, in locis orientalioribus citius quoque meridies est, quam in occidentalioribus, consequenter si horæ utrobique a meridie numerentur, eodem momento physico index horologii promotior esse debet in locis orientalioribus, quam occidentalioribus.

DEFINITIO 9.

26. *Meridianus primus* est, a quo reliqui Meridiani ab occasu versus ortum numerantur.

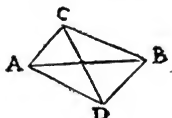
SCHOLION.

27. *Non omnes Geographi primum Meridianum eundem assumunt: quod non parum turbat tyrones.* PTOLOMÆUS *pro primo assumit vicinum Insulis fortunatis, quia ultra eas nihil terrarum in plaga occidentali cognitum erat isto tempore. Successu temporis, aliis regionibus detectis, Geographi alii eundem versus Occidentem promoverunt. Quidam eundem duxerunt per Insulam* S. Nicolai, *promontorio viridi Africæ adjacentem;* HONDIUS *per Insulam* S. Jacobi; *alii per Insulam* del Corvo, *quæ est* Azorum *una; recentiores, inprimis Belgæ, per Insulam* Teneriffam, *quæ est* Canariarum *una, monte altissimo* Pico *notabilis; alii per Insulam* Palmam, *quæ est itidem* Canariarum *una; alii per Insulam* Florum, *quæ est Flandricarum una; Galli denique jussu Regis Christianissimi* LUDOVICI XIII. *per Insulam* de Ferro, *quæ est Canariarum una.*

Definitio 10.

28. *Horizon* seu *Finitor* est circulus in dato loco superficiem Telluris tangens & partem cœli patentem a latente dirimens. Vocatur *sensibilis*, ut distinguatur a *rationali*, per centrum Telluris transeunte : de quo dictum est in Astronomia (§. 61 *Astron.*). Per *Horizontem sensibilem* subinde quoque designatur circulus, qui in Telluris superficie segmentum determinat, quo visus extenditur. Solet is etiam *physicus* appellari.

Problema 1.



29. *Invenire distantiam duorum locorum* A & B *magno intervallo a se invicem dissitorum.*

Resolutio.

1. Assumantur duæ stationes C & D, ex quibus uterque locus A & B conspici potest, & instrumento accurate diviso investigentur anguli ADC, CDB, ACD, DCB, ope vero decempedæ accurate exploretur intervallum CD.
2. Datis in triangulo ACD duobus angulis ACD & ADC una cum latere CD, inveniatur AD (§. 36 *Trigon.*)
3. Similiter datis in triangulo CBD basi DC & angulis ad eandem, inveniatur DB (§. *cit.*).
4. Denique datis in triangulo ADB lateribus AD & DB una cum angulo intercepto ADB, reperiatur angulus DAB (§. 40 *Trigon.*) & hinc tandem distantia desiderata AB (§. 36 *Trigon.*).

Ex. gr. *Willebrordus* SNELLIUS in *Eratosthene Batavo* distantiam inter turres Lugduni Batavorum A & Soeterwoudæ B investigaturus distantiam stationum CD assumsit pedum $3264\frac{1}{10}$, reperitque angulos ACD 83° 20′, DCB 81° 29′, ADC 67° 44′, CDB 61° 38′. Ergo CAD 28° 56′ & CBD 36° 53′, sed ADB 129° 22′, consequenter

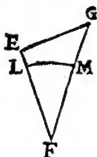
Log. Sin. CAD	96846583	
CD	35137900	
Sin. ACD	99970535	
	135108435	
Log. AD	38261852	
cui in Canone respondent	$6701\frac{7}{10}$	
Log. Sin. CBD	97782870	
CD	35137900	
Sin. DCB	99951844	
	135089744	
Log. DB	37306874	
cui in Canone respondent	5379.	
AD 6701. 7	AD	6701. 7
DB 5379. 0	DB	5379. 0
Summa 12080. 7	Differ.	1322. 7
five 12081	five	1323
	179° 60′	
ADB	129 22	
Summa ang. quæs.	50 38	
Semisumma	25 19	
Log. Summæ Lat.		40821028
Differ.		31215598
Tang. Semis. Ang. quæs.		96749105
		127964703
Log. Tang. semidif. Ang. quæs.		87143675
cui in Canone respondent		2° 57′ 52″
Semisum.		25 19
ABD		28° 16′ 52″
Log. Sin. ABD	96755931	
AD	38261852	
Sin. ADB	98882372	
	137144224	
Log. AB	40388293, cui in	
Canone respondent	10935.	

Pro-

PROBLEMA 2.

30. *Data distantia duorum montium* LM, *invenire Semidiametrum Telluris* FM.

RESOLUTIO.



1. Cum perpendicula montium EL & GM in centro Telluris F concurrant (§. 38. *Analys. infinit.*); ope instrumenti exactissime divisi observetur in E angulus FEG & in G angulus EGF.
2. Summa horum angulorum subtrahatur a 180 gradibus, ut relinquatur angulus F (§. 240 *Geom.*).
3. Quoniam cum mons EL ex GM conspicuus sit, arcus LM a subtensa sensibiliter non differt; inferatur: ut angulus F ad 360 seu peripheriam circuli integram, ita arcus LM in milliaribus seu pedibus datus ad eandem peripheriam in eadem mensura.
4. Data vero circuli maximi Telluris peripheria, inveniatur Semidiameter (§. 429 *Geom.*).

Ex. gr. KEPLERUS (a), assumpto arcu LM 5 milliarium Germanicorum, ponit FEG 89° 55', EGF 89° 46'.

Est ergo F seu LM 19', consequenter

Log. 21600	43344638
Log. 5	06989700
Summa	50334338
Log. 19	12787536
Log. Periph.	37546802
cui respondent 5684.	
Log. 100	20000000
Summa	57546802
Log. 314	24969296
Log. Diam	32577506

cui respondent $1810\frac{1}{5}$ fere.

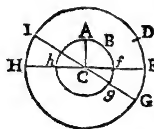
Est ergo Semidiameter Telluris 905 milliar. Germ.

(a) In Epit. Astron. p. 28. 29.

SCHOLION.

31. *Hæc quidem sequuntur ex datis* KEPLERI; *quæ non satis accurata sunt per ea, quæ mox evidentius ostendentur. Prodit enim Diameter Telluris justo major. Immo exemplum* KEPLERI *saltem docendi gratia confictum esse videtur.*

PROBLEMA 3.

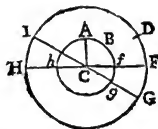


32. *Datis duobus locis* A & B *sub eodem Meridiano* HIDFG *sitis, invenire quantitatem Semidiametri terrestris* AC.

RESOLUTIO.

1. Observetur elevatio poli DF in loco A, itemque DG in altero B (§. 147. *Astron.*): cum enim arcus fg & FG sint similes (§. 138 *Geom.*), erit arcus fg differentiæ elevationum poli in locis A & B æqualis.
2. Quoniam $Af = Bg = 90°$, erit $AB = fg$ (§. 91. *Arithm.*), consequenter etiam AB differentiæ elevationum poli DF & DG æqualis. Investigetur ergo distantia locorum A & B (§. 29).
3. Hinc inferatur: ut scrupula graduum arcus dati AB ad 360° seu peripheriam integram; ita idem arcus in milliaribus aut pedibus inven-

ventus, ad ambitum Telluris in eadem mensura.



4. Data peripheria A *fgb* inveniatur diameter *bf* (§. 429 *Geom.*).

SCHOLION.

33. *Hac Methodo usi sunt Arabes & cum ipsis olim alii: sed difficulter determinatur, utrum duo loca proposita sub eodem Meridiano sita sint, nec ne.*

COROLLARIUM 1.

34. Quodsi altitudo ejusdem stellæ in duobus locis sub eodem Meridiano sitis observetur, eodem modo quantitatem Semidiametri terrestris inde determinari posse patet.

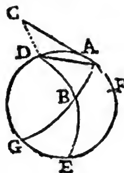
COROLLARIUM 2.

35. Immo eandem eodem modo reperiri posse, ex distantia Solis a vertice, eodem die, in duobus locis sub eodem Meridiano sitis observata, evidens est.

SCHOLION.

36. *Altitudinibus stellæ usus olim est* POSSIDONIUS; *distantiis Solis a vertice* ERATOSTHENES.

PROBLEMA 4.

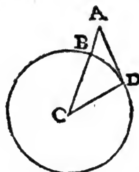


37. *Datis duobus locis* A & B *sub Æquatore sitis, invenire ambitum Telluris.*

RESOLUTIO.

1. Observetur ope Eclipsium Lunarium in locis A & B differentia horaria Meridianorum (§. 979. *Astron.*)
2. Ea convertatur in gradus Æquatoris (§ 211 *Astron.*): ita nimirum innotescet arcus AB in graduum scrupulis.
3. Reliqua fiant ut in Problemate præcedente (§. 32).

PROBLEMA 5.



38. *Data altitudine alicujus montis ad littus præsertim maris* AB, *invenire quantitatem Semidiametri terrestris* BC.

RESOLUTIO.

1. In vertice montis observetur angulus DAB, quem radius visualis AD terram in D contingens cum perpendiculo montis AC efficit, dioptra in stellam in D orientem directa.
2. Cum angulus in D sit rectus (§. 308 *Geom.*), notus etiam erit angulus DAC (§. 241 *Geom.*): cujus

jus ideo secans AC sinu toto BC mulctetur, ut altitudo montis AB in istiusmodi particulis relinquatur, qualium radius BC est 100000.

3. Quoniam jam ratio altitudinis montis AB ad Semidiametrum Telluris BC datur, & praeterea altitudo montis AB in pedibus, ex. gr. Rhinlandicis, nota supponitur; per regulam trium invenietur Semidiameter Telluris BC in eadem mensura.

SCHOLION.

39. *Hanc methodum proponit* CLAVIUS (a).

PROBLEMA 6.

40. *Invenire distantiam parallelorum Æquinoctiali circulorum, in quibus sita sunt duo quaecunque loca* N & E *quantovis intervallo a se invicem remota, & inde ambitum Telluris eruere.*

RESOLUTIO.

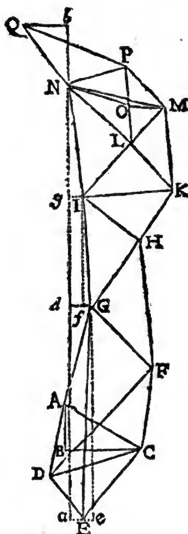
Methodus haec *Snelliana*, satis quidem operosa, omnium tamen exactissima, exemplo melius quam praeceptis docetur. Placet itaque eandem illustrare exemplo vero, quod debetur industriae PICARDI aliorumque Academiae Regiae Scientiarum sociorum, qui jussu LUDOVICI *Magni*, accuratius quam antea factum fuerat, ambitum Telluris dimensi.

1. In A itaque & B ope quadrantis, semidiametro $3\frac{1}{2}$ pedum observati sunt anguli A $54^\circ\ 4'\ 35''$ & B $95^\circ\ 6'\ 55''$, unde etiam innotuit tertius C §. 245 *Geom.)* $30^\circ\ 48'\ 30''$. Quare cum etiam distantia AB per sa-

Wolfii Oper. Math. To. IV.

(a) Geomet. pract. lib. 8. prop. 35. f. m. 214.

rissas praelongas applicatas inventa esset hexapedarum 5663; reperta fuit AC 11012. hex. 5. ped.



Observati sunt reperta

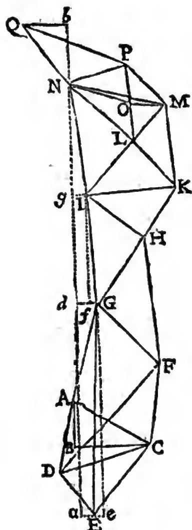
a) in triangulo ADC
DAC $77^\circ\ 25'\ 50''$
ADC 55 0. 10. DC 13121 h. 3 p.

b(in triangulo DEC
DEC $74^\circ\ 9'\ 30''$
DCE 40. 34. DE 8870 h. 3 p.

B c) in

c) in triangulo DCF
DCF 113° 47′ 40″ DF 21658 h.
DFC 33. 40.

d) in triangulo DFG
DFG 92° 5′ 20″ FG 12963 h. 3 p.
DGF 57. 34. 0. DG 25643



e) in triangulo GDE GE 31897
GDE 128° 9′ 30″ vel ex datis aliis 31895

f) in triangulo HFG
HFG 36° 50′ 0″ HG 12523
HGF 104. 48. 30.

g) in triangulo HGI
HGI 31° 50′ 30″ GI 17562
HIG 43. 39. 30. HI 9570

h) in triangulo HIK
HIK 49° 20′ 30″
HKI 53. 6. 40. IK 11683

i) in triangulo IKL
LIK 58° 31′ 30″ KL 11188. h. 2 p.
IKL 58. 31. IL 11186

k) in triangulo KLM
LKM 28° 52′ 30″.
KML 63. 31. LM 6036 h. 2 p.

l) in triangulo LMN
LMN 60°. 38′ 0″
MNL 29. 28. 20. LN 10691

m) in triangulo ILN
ILN 119° 32′ 40″ IN 18905

n) in triangulo LMO
LMO 58° 21′ 50″
MOL 68. 52. 30. LO 5510 h. 3 p.

o) in triangulo NOL
NOL 115° 1′ 30″
ONL 27. 50. 30. NO 7122 h. 2 p.

p) in triangulo NOP
NPO 72° 25′ 40″
PNO 67. 21. 40. NP 4822 h. 4 p.

q) in triangulo NPQ
NPQ 83° 58′ 40″
PNQ 70. 34. 30. NQ 11161 h. 4 p.

2. In locis N, I, G & E observatæ sunt declinationes rectarum QN, NI, IG, GE a Meridiano,

nempe & hinc reperta
QN*b* 18° 55′ N*b*. 10559 h. 3 p.
gNI 2° 9′ 10″ Ng. 18893. 3.
GI*f* 1. 9. I*f*. siv *dg*. 17560. 3.
EG*e* 26. G*e*. siv. *da* 31894.

3. Quodsi

3. Quodsi N*b*, Ng, *gd* & *da* in unam summam colligantur, erit summa 78907 h. 3 p. distantia parallelorum quæsita *ba*.

4. Observatis Poli altitudinibus in Q, N, & E, reperta est (§. 32) distantia N*a* parallelorum, in quibus sita sunt loca N & E, 1°. 11′ 52″; distantia vero *ba* 1° 22′ 58″.

5. Quare cum per regulam trium in casu primo inveniretur quantitas unius gradus 57064 hexapedarum, 3 pedum; in altero autem 57057 hexapedarum: placuit PICARDO & sociis assumere numerum medium & uni gradui tribuere 57060 hexapedas, seu 342360 pedes.

SCHOLION I.

41. *Vir Celeberrimus* Dominicus CASSINI, *An.* 1700, *jussu Regis*, *eundem laborem iteravit & spatium septem ac dimidii graduum in Tellure dimensus*, *ut tanto facilius error præcaveretur*. *Reperit autem quantitatem unius gradus* 57061 (*a*) *cum quo maxime consentit* PICARDUS. *Ast* NORWOODUS *Anglus*, *referente* NEWTONO (*b*), *circa annum* 1635, *distantiam inter* Londinum & Eboracum *pedum Londinensium* 905751 *mensurando & differentiam elevationum Poli* 2° 28′ *observando mensuram gradus unius collegit* 367196 *pedum Londinensium seu hexapedarum Parisiensium* 57300. *Nos quantitate* Picardiana *in posterum utemur*.

COROLLARIUM I.

42. Quoniam quantitas unius gradus est 57060 hexapedarum seu pedum 342360; erit ambitus totius Telluris 20541600 hexapedarum, seu 123249600 pedum Parisiensium, consequenter si terra Sphærica ponatur (§. 3), Diameter ejus 6541910 $\frac{310}{314}$ hex. seu 39251465 ped. Par. (§. 429 *Geom.*). Et hinc Semidiameter 3270955 hex. seu 19625732$\frac{1}{2}$ ped. (adhibita proportione Diametri ad peripheriam 100 : 314).

SCHOLION 2.

43. *Vulgo Semidiametro Telluris tribuuntur* 860 *milliaria Germanica & hinc Peripheria* 5400: *qui numeri cum ad supputandum sint valde idonei, eos retinemus*, *sed ea lege*, *ut milliare Germanicum definiatur numero pedum Parisiensium* 22824, *qui nempe prodit*, *quantitate unius gradus* Picardiana 342360 *pedum per* 15 *divisa*, *quot gradui uni milliaria Germanica respondent*.

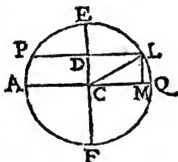
(*a*) Suite des Memoires de l'Acad. Roy. des Scienc. An. 1718. p. m. 302.

(*b*) In Princ. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 19. pag. 413. edit. tert.

COROLLARIUM 2.

44. Est itaque superficies Telluris 9288000 milliarium Germanicorum quadratorum; soliditas vero 2662560000 milliarium cubicorum (§. 556 *Geom.*).

PROBLEMA 7.



45. *Data distantia* LQ *paralleli* PL *ab Æquatore* AQ *& quantitate unius gradus in Æquatore*, *invenire quantitatem gradus unius in parallelo*.

RESOLUTIO.

Fiat: ut Sinus totus ad Cosinum distantiæ LQ, ita quantitas gradus unius in Æquatore ad quantitatem unius in parallelo.

Ex. gr. Sit LQ = 51°, Quoniam gradus Æquatoris 15 mill. Germ. (§. 43); erit.

Log. Sin. tot.	100000000.
Cosin. LQ	97988718.
Log. 15.	11760913.
Log. quæs.	10. 9749631, cui in tabulis respondent $9\frac{44}{100}$ f. 9° 26′, hoc est, $9\frac{2}{60}$ mill.

Quodsi jam hunc numerum per 22824 multiplices; prodibit quantitas unius gradus pro eodem parallelo in pedibus Parisinis.

Demonstratio.

Non differt a Demonstratione Problematis 3 partis secundæ Astronomiæ (§. 547 *Astronom.*).

Scholion

46. *Hac ratione constructa est Tabula sequens, in qua quantitas unicuique gradui respondens in parallelis ad distantias singulorum graduum in milliaribus Germanicis & eorum scrupulis sexagesimis exhibetur. Nec difficilius, si magis placeret, similis construi poterat in pedibus Parisinis vel Rhenanis.*

0	15. 0	23	13. 48	46	10. 25	69	5. 23
1	14. 59	24	42	47	14	70	8
2	59	25	36	48	2	71	4. 53
3	58	26	29	49	9. 50	72	38
4	57	27	22	50	38	73	23
5	56	28	15	51	26	74	8
6	14. 55	29	13. 7	52	9. 14	75	3. 53
7	53	30	12. 59	53	2	76	38
8	51	31	51	54	8. 49	77	23
9	49	32	43	55	36	78	8
10	46	33	35	56	23	79	2. 52
11	14. 43	34	12. 26	57	8. 10	80	2. 36
12	40	35	17	58	7. 57	81	20
13	37	36	8	59	44	82	5
14	33	37	11. 59	60	30	83	1. 50
15	29	38	49	61	16	84	1. 34
16	14. 25	39	11. 40	61	7. 2	85	1. 18
17	21	40	29	63	6. 48	86	3
18	16	41	19	64	34	87	0. 47
19	11	42	5	65	20	88	31
20	6	43	10 58	65	6	89	16
21	0	44	47	67	5. 52	90	0. 0
22	13 54	45	36	68	5. 38		

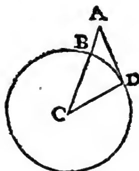
Problema 8.

47. *Data altitudine oculi* AB & *semidiametro Telluris* BC, *invenire distantiam* DB, *ad quam visus in superficie Maris vel Terræ planitie pertingit.*

Resolutio.

1. Altitudo oculi AB addatur Semidiametro Telluris BC, ut habeatur AC.

2. Cum jam in triangulo ADC ad D rectangulo (§. 308 *Geom.*) latera AC & DC dentur, invenietur angulus DCA (§. 40 *Trig.*): quem metitur arcus DB.



3. Arcus DB convertatur in pedes Parisinos (§. 41) : ita factum est, quod petebatur.

Ex. gr. Sit altitudo oculi AB pedum 5, quam parum excedit altitudo oculi pro statura hominis ordinaria. Quoniam BC $19625732\frac{1}{2}$; erit AC $19625737\frac{1}{2}$: angulus DAB reperitur vi Canonis majoris *Pitisci* $89^{\circ}\ 57'\ 30''$. Est itaque DCB sive arcus DB $2'\ 30''$, consequenter cum 1° seu $3600''$ efficiant 342360 pedes Parisinos, DB 14265 pedum, seu dimidiam milliaris Germanici partem paulo excedit.

Corollarium.

48. Eodem modo determinari potest distantia DB, ad quam objectum datæ altitudinis AB videri potest, & consequenter cognoscitur, quanto intervallo adhuc distemus ab objecto notæ altitudinis, dum ejus fastigium primum videmus.

Scholion

49. *Nulla hic habetur ratio refractionis, quæ spatii amplitudinem in hoc & similibus casibus auget.*

Problema 9.

50. *Data distantia* DB, *ad quam objectum videri debet, invenire altitudinem ejus* AB.

Re-

RESOLUTIO.

1. Distantia DB convertatur in gradus (§. 41), ita enim innotescet angulus C (§. 57 *Geom.*).
2. A secante hujus anguli AC subtrahatur Sinus totus BC, ut relinquatur AB in istiusmodi particulis, qualium BC est 10000000.
3. Inferatur: ut 10000000 ad valorem ipsius AB in particulis istiusmodi, ita Semidiameter Telluris BC $19625732\frac{1}{2}$ (§. 42) ad valorem altitudinis AB in mensura pedum Parisinorum.

Ex. gr. Quæritur altitudo turris AB, cujus fastigium ad distantiam 5 milliarium conspici possit. Erit ergo DCB 20′, a cujus Secante 10000168 si subducatur Sinus totus 10000000, relinquitur AB 168, quod ideo reperitur 329 pedum Parisinorum.

CAPUT II.

De Locorum Longitudine, Latitudine atque distantiis.

DEFINITIO 11.

51. *Distantia* locorum est arcus circuli maximi inter duo loca interjecti (§. 54 *Sphæric.*).

DEFINITIO 12.

52. *Longitudo loci* est arcus Æquatoris inter Meridianum loci dati atque Meridianum primum interceptus.

DEFINITIO 13.

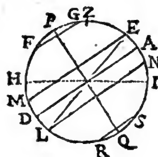
53. *Latitudo loci* est distantia ejus ab Æquatore, seu arcus Meridiani inter locum datum & Æquatorem interceptus.

THEOREMA 2.

54. *Latitudo* ZA *loci* Z *æquatur elevationi Poli* PH.

DEMONSTRATIO.

Quoniam loco dato in Cœlo respondet Zenith, si Z fuerit Zenith & HI Horizon; erit ZH = 90° (§. 62



Astron.). Quodsi in P fuerit Polus, AD Æquator; erit etiam PA = 90° (§. 14), ideoque ZH = PA (§. 87 *Arithm.*). Quare si utrinque auferatur PZ, erit PH = ZA (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

55. Latitudo igitur loci innotescit, si altitudo Poli observetur (§. 147 *Astron.*).

PROBLEMA III.

56. *Invenire Longitudinem loci.*

RE-

Resolutio.

1. Quæratur differentia horaria Meridianorum vel per Eclipses Lunares, vel per Eclipses Satellitum Jovis eodem tempore in diversis locis observatas (§. 979 *Astron.*).
2. Hæc differentia convertatur in gradus Æquatoris (§. 211 *Astronom.*): ita enim prodit longitudinum differentia (§. 52).
3. Quam primum ergo longitudo unius loci habetur ex observatione in eo & sub primo Meridiano una instituta; facile deinde reperitur longitudo aliorum quotcunque, differentiam nempe longitudinum ab Orientalioris longitudine subtrahendo, vel longitudini Occidentalioris addendo.

Ex. gr. An. 1703 d. 3 Jan. MANFREDUS Romæ observavit initium Eclipseos Lunaris h. 18. 15′ 30″; CASSINUS junior Parisiis h. 17. 35′. Est ergo differentia Meridianorum 40′ 30″, ideoque distantia 10° 7′ 30″. Quare si longitudo Parisiorum assumatur 24° 50; prodibit longitudo Romæ, utpote Orientalioris 34° 58′.

Corollarium I.

57. Cum differentia horaria Meridianorum itidem innotescat, si horologium oscillatorium, juxta Meridianum unius loci indice directo, in alium locum transferatur (§. 125 *Astron.*); evidens est, ope horologii oscillatorii similiter determinari posse longitudinum differentiam, consequenter, data longitudine loci unius, longitudines reliquorum.

Corollarium 2.

58. Quoniam differentia horaria Meridianorum quoque innotescit, si a diversis observatoribus eadem nocte culminatio alicujus stellæ observetur (§. 134 *Astron.*) & tempus, quo contingit, supputetur (§. 299 *Astron.*); differentiæ quoque longitudinum hac ratione investigari possunt.

Problema II.

59. *Data distantia duorum locorum una cum eorum latitudinibus, invenire differentiam longitudinum.*

Resolutio.

Quoniam latitudines locorum in Sphæra Terrestri declinationibus stellarum in Cœlesti & longitudines in terrestri ascensionibus rectis in Cœlesti respondent (§. 75. 190 *Astronom.* & §. 52. 53 *Geogr.*); differentiæ longitudinum ex datis distantia & latitudinibus in Geographia eodem prorsus modo inveniuntur, quo in Astronomia differentiæ ascensionum rectarum ex datis distantia & declinationibus (§. 226 *Astron.*).

Scholion.

60. *Patent jam artificia, quibus Tabulam longitudinum & latitudinum locorum construere licuit. Prolixam ejusmodi Tabulam exhibet* RICCIOLUS (*a*), *supposito primo Meridiano in Insula* PALMA, *quæ est Fortunatarum una. Nos inde extrahemus breviorem, quæ locorum Europæ celebrium, exteris paucis admissis, longitudines & latitudines, sed ex recentioribus observationibus, si fieri potuit, correctas, exhibeat. Ecce tibi eam.*

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
		′		
A.				
Abbavilla *Galliæ*	50°	5	24°	7′
Alcmaria *Hollandiæ*	52	5	27	51
Alexandria *Ægypti*	31	7	57	40
Altorffium *German.*	49	22	34	21
Amstelodamum	52	21	27	10
Adrianopolis *Thrac.*	43	22	51	44
Antwerpia	51	10	26	50
Archangeli *Oppidum Moscov.*	64	30	63	50
Arelatum *Galliæ*	43	34	27	11
Argentoratum	48	32	30	20
Aquisgranum *Germ.*	50	46	29	12
Athenæ	38	5	47	52
Augusta Vindelicorum	48	24	33	53
Avenio *Galliæ*	43	51	27	10
B.				
Babylon	34	30	71	5
Bamberga *German.*	49	56	33	49

No-

(*a*) In Geogr. Reform. lib. 9. c. 4. f. 388. & seqq.

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
Barcino *Hispania*	41°	26′	25°	5′
Basilea *Helvetia*	47	40	30	5
Belgradum *Hungar.*	46	48	45	0
Berolinum	52	25	35	48
Bononia *Italia*	47	2	30	8
Brema *German.*	53	8	31	44
Brunswiga *German.*	52	15	32	15
Bruxellæ *Brabantia*	50	48	26	45
Buda *Hungaria*	47	46	42	30
C.				
Cameracum *Belgii*	50	21	25	40
Cantabrigia *Anglia*	52	12	22	32
Clivia *Germania*	51	48	29	4
Confluentiæ *German.*	50	22	29	35
Colonia *German.*	50	50	29	37
Constantia	47	42	31	57
Constantinopolis	41	7	54	20
Corinthus	37	32	47	13
Cracovia *Polonia*	50	10	42	5
Crosna *Silesia.*	52	6	38	10
D.				
Dantiscum	54	22	41	35
Dillinga *German.*	48	30	31	10
Dordracum *Holland.*	51	52	27	50
Dresda	51	5	37	14
Dublinum *Hibern.*	53	12	15	35
Dunquerca.	51	1	24	50
E.				
Eislebia *German.*	51	37	35	14
Edenburgum *Scotia*	55	57	19	35
Elbingium *Borussia*	54	12	43	18
Erfordia *German.*	51	6	34	37
F.				
Ferrara *Italia*	44	9	34	45
Ferro, Insula *Canar.*	28	5	0	0
Florentia *Italia*	43	41	34	31
Flensburgum *Jutlan.*	54	58	33	13
Florum Insula	39	39	34	39
Francofurtum ad Mœnum	50	4	31	20
Francofurtum ad Oderam	52	20	38	0
Franequera *Frisiæ*	53	12	28	46
Fruemburgum *Borussia*	54	29	43	35
G.				
Gades *Hispania*	36	6	15	5
Gandavum *Flandria*	51	1	26	20
Geneva	46	12	29	5
Geldria	51	30	29	10
Glacium *Silesia*	50	28	39	32
Goesa *Selandia*	51	30	26	44
Gorlicium. *Lusatia*	51	12		
Gouda *Holland.*	52	1	27	40
H.				
Hafnia *Dania*	55	40	35	5
Haga Comitum	52	4	26	0
Hala Saxonum	51	32	35	42

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
Halberstadium	51°	56′	34°	41′
Hamburgum	53	41	32	26
Hanovera	52	8	33	11
Heidelberga	49	20	31	35
Hildeshemium	52	8	33	27
I.				
Ingolstadium *Germ.*	48	40	34	12
Juliacum *German.*	50	54	29	26
K.				
Kola *Lapponia*	69	22	55	40
Kyovia *Polonia*	50	30	54	50
L.				
Laudunum in *Picard.*	49	30	26	8
Lausanna *Helvet.*	46	40	29	20
Leodium *German.*	50	40	28	15
Liburnus *Italia*	43	18	33	30
Lindavum *German.*	47	28	32	35
Lincium *Austria*	48	16	37	35
Lipsia	51	19	34	35
Lovanium *Flandr.*	50	50	27	40
Londinum	51	32	22	30
Lubeca *Holsatia*	54	1	34	2
Lublinum *Lituan.*	51	8	45	0
Luca *Italia*	43	40	33	42
Lugdunum Batavor.	52	12	27	30
Lugdunum Gallor.	45	45	27	15
Lutetia.	48	50	24	50
M.				
Madritum	40	10	19	10
Magdeburgum *Germ.*	52	14	35	22
Mansfeldia *Germ.*	51	40	35	6
Mantua *Italia*	45	11	33	48
Marp[illegible] *Germ.*	50	41	31	24
Massilia	43	18	27	45
Mediolanum	45	20	31	56
Memminga *German.*	47	53	33	11
Messina *Sicilia*	38	21	39	5
Mediomatricum	49	10	29	9
Middelburg. *Seland.*	51	30	26	44
Moguntia *Germ.*	50	2	30	27
Monachium *Germ.*	48	58	34	20
Monasterium *Germ.*	52	0	30	54
Monspessulanus *Gallia*	43	36	26	22
Moscua	55	34	61	20
N.				
Namurcum *Belgii*	50	25	27	35
Nannetum *Gallia*	47	13	20	48
Narva *Livonia*	59	6	52	0
Neapolis	41	5	38	22
Neoburgum *Bavaria*	48	39	34	7
Neomagus *Geldria*	51	51	28	54
Norimberga	49	29	33	26
O.				
Olisippo *Portugallia*	38	45	12	22
Olomutium *Morav.*	49	35	39	38
Osnabruga *Westph.*	52	25	31	19
Oxonium	51	5	21	20

Nomi-

Nomina locorum	Latitudo		Longitudo	
P.				
Paderborna *Westph.*	51°	40′	32°	9′
Palma	28	50	0	0
Panormus *Siciliæ*	38	10	36	18
Parisii	48	50	24	50
Parma *in Lombard.*	44	44	33	26
Passavia *Bavariæ*	48	30	36	40
Patavium	45	31	34	54
Placentia *in Lomb.*	44	52	32	45
Pisæ *Ital.*	43	9	33	35
Praga *Bohemiæ*	50	40	37	23
R.				
Ratisbona *Germ.*	48	59	34	50
Ravensbergum *Germ.*	51	56	34	35
Regiomontum *Borussiæ*	54	43	43	5
Rheni *Galliæ*	49	12	26	44
Riga *Livoniæ*	56	52	47	18
Roma	41	54	59	19
Rostochium *Germ.*	54	10	35	20
Roterodamum	51	55	26	50
Rothomagus *Galliæ*	49	27	23	27
Rupella *Galliæ*	46	10	21	14
S.				
Salisburgum *Germ.*	47	44	36	26
Salmantica *Hispan.*	41	12	17	30
Saragosa seu Cæsar augusta *Hispan.*	41	38	21	33
Sedanum *Galliæ*	49	38	28	0
Sendomira *Poloniæ*	50	42	44	53
Stettinum *Pomer.*	53	34	38	0
Stockholmium seu Holmia *Sueciæ*	59	50	40	5
Strigonium *Hungar.*	47	57	42	22
Stutgardia *Germ.*	48	42	31	59
Syracusa	37	4	37	50
T.				
Taurinum seu Augusta Taurinorum	44	50	30	32
Tenerifa, Insula Fortunata	28	42	2	0
juxta alios			2	7
Thorunia *Borussiæ*	53	10	42	26
Tirolium	46	38	33	40
Toletum *Hispan.*	39	46	18	50
Tolosa *Galliæ*	43	30	23	49
Tornacum *Belgii*	50	32	25	40
Trajectum ad Rhen.	52	5	27	35
Treviri seu Augusta Trevirorum *Germ.*	49	50	29	7
Tridentum	46	10	34	0
Tubinga *Germaniæ*	48	34	31	50
V.				
Valentia *Hispan.*	39	30	22	0
Venetiæ	45	18	35	5
Verona	45	33	33	57
Vienna *Austriæ*	48	22	39	50
Vicentia	45	39	34	12
Ultrajectum	52°	5′	27°	35′
Upsalium *Sueciæ*	59	0	40	42
Uraniburgum *Daniæ*	55	54	35	20
W.				
Warsowia *Polon.*	52	14	43	52
Witteberga	51	49	36	31
Wormatia *Germ.*	49	40	31	11
Wratislavia *Siles.*	51	7	40	0

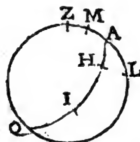
SCHOLION 2.

61. *Pleræque Mappæ Geographicæ supponunt primum Meridianum per Insulam* TENERIFFAM *ductum; ad eundem itaque reduces longitudines locorum in Tabulis occurrentes, si 2 gradus inde subtrahas, aut, si mavis, 2 gradus cum 7 minutis (§. 60).*

PROBLEMA 12.

62. *Datis duorum locorum sub eodem Meridiano sitorum latitudinibus, invenire distantiam eorundem.*

RESOLUTIO.



1. Si latitudines AZ & AL fuerint diversi nominis, nempe altera AZ Borealis, altera AL Australis; addantur eædem in unam summam, quæ erit distantia quæsita LZ (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium facile convertenda (§. 43).
2. Si latitudines AZ & AM fuerint ejusdem nominis, ex. gr. utraque Borealis, minor AM e majore AZ aufe-

auferatur, ut distantia MZ relinquatur (§. 51), in milliaria Germanica per regulam trium convertenda (§. 43).

Ex. gr. *Venetiarum* longitudo cum sit 35° 5', *Mansfeldiæ* 35° 6'; utraque urbs sub eodem fere Meridiano sita est.

Ergo		
a latitudine Mansfeldiæ	51°	40'
Subtrahitur latit. Venetiar.	45	18
relinquitur distantia MZ	6	22

Jam cum milliare Germanicum sit $\frac{1}{15}$ unius gradus (§. 43); reperietur ZM 95 milliarium cum dimidio.

PROBLEMA 13.

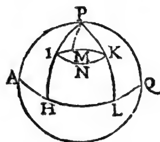
63. *Datis duorum locorum* H *&* I *sub Æquatore sitorum Longitudinibus* AH *&* AI, *invenire distantiam eorundem*. (Vid. Fig. pag. præced.)

RESOLUTIO.

Longitudo minor AH subducatur e majore AI, quod relinquitur IH, est distantia locorum (§. 51), in milliaria Germanica ope regulæ trium facile convertenda (§. 43).

Ex. gr. Sub Æquatore sitæ sunt Insulæ *Sumatra*, & *S. Thomæ*, quarum illa habet longitudinem AI 121°, hæc vero longitudinem AH 27° 10'. Est igitur HI 93° 50', ideoque 1407½ milliarium Germanicorum.

PROBLEMA 14.



64. *Datis duorum locorum* I *&* K *in eodem parallelo* INK *sitorum longitudinibus* AH *&* AL, *una cum latitudine communi* IH; *invenire distantiam eorundem* IMK.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo PIK dantur latera PI & PK latitudinis communis IH vel KL complementa ad quadrantem & angulus interceptus P, quem metitur longitudinum datarum differentia HL (§. 33 *Sphær.*); reperietur distantia IMK (§. 163 *Sphæric.*), in milliaria Germanica per regulam trium convertenda (§. 43).

Ex. gr. Cum *Abbavillæ* latitudo sit 50° 5', *Francofurti* ad *Mœnum* 50° 4'; utraque urbs in eodem fere Parallelo sita est. Assumamus ergo PI & PK 39° 55' 30". Porro quia AH 24° 7' AL 31° 20'; erit HL seu angulus IPK 7° 13', consequenter demisso perpendiculo PM dividens angulum IPK & basin IK bifariam (§. 56. *Sphæric.*), ut sit MPK 3° 36' 30", habetur

Log. Sin. PK	98073891
Sin. MPK	87988957
Log. Sin. MK	8.86062848, cui in Tabulis respondent 2° 18' 53".

Est ergo distantia IK 4° 37' 46" seu 69 $\frac{2}{10}$ milliarium Germanicorum.

Si latitudo non excedat 20° & differentia longitudinum fuerit exigua, arcus paralleli IMK ab arcu circuli maximi INK sensibiliter non differt, ideoque pro distantia assumi potest, facile in milliaria Germanica (§. 43) convertendus.

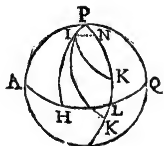
PROBLEMA 15.

65. *Datis latitudinibus* IH *&* KL *duorum locorum* I *&* K, *atque longitudinibus eorundem* AH *&* AL, *invenire distantiam* IK.

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo IPK dantur IP complementum latitudinis IH &

PK complementum latitudinis KL) vel, si latitudines diversi nominis, aggregatum ex quadrante PL & latitudine KL) atque angulus P, quem



metitur arcus HL (§. 33 *Sphær.*), longitudinum datarum differentia (§. 52); distantia IK reperitur (§. 163 *Sphæric.*).

Ex. gr. Latitudo *Londini* IH est 51° 32′, longitudo AH 22° 30′, latitudo *Mediolani* KL 45° 20′, longitudo AL 31° 56′. Ergo PI 38° 28′, PK 44° 40′, HL seu angulus IPK 9° 26′. Demittatur ex I perpendiculum IN, erit

Log. Cosin. P 99940870
Cotang. PI 100099135

Log. Tang. PN x.98941735, cui in Tabulis respondent 38° 5′ 14″
Sed PK 44 40

Ergo NK 6° 34′ 46″
Porro Log. Cosin. NK 99971302
Log. Cosin. PI 98937452

Summa 198908754
Log. Cosin. PN 98960148

Log. Cosin. IK 99948606, cui in Canone respondent 81° 12′ 10″.

Est ergo IK 8° 47′ 50″, consequenter (cum 8° = 120 mill. Germ. 47′ = 11 $\frac{3}{4}$ mill. & 50″ = $\frac{5}{24}$ mill.) eadem distantia IK 131 $\frac{23}{24}$ milliarium Germanicorum.

CAPUT III.

De Zonis & Tempestatibus statis.

Definitio 14.

66. Zona *torrida* est fascia Globum terraqueum ambiens, duobus Tropicis terminata.

Corollarium 1.

67. Latitudo igitur Zonæ torridæ est 46° 58′ (§. 18), hoc est, 704 $\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum (§. 43).

Corollarium 2.

68. Æquator Zonam torridam in duas partes æquales dividit latitudinis 23° 29′ seu 352 $\frac{1}{4}$ milliarium Germanicorum (§. 17. 18. 67).

Corollarium 3.

69. Loca ideo in Zona torrida sita sunt, quorum latitudo non major 23° 29′.

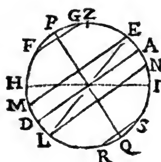
Definitio 15.

70. *Zona temperata australis* est fascia Globum terraqueum ambiens, Tropico Capricorni & Circulo polari antarctico terminata. *Zona* vero *temperata borealis* est fascia inter Tropicum Cancri & Circulum polarem arcticum comprehensa.

Corollarium 1.

71. Cum distantia Poli ab Æquatore PA sit 90° (§. 49. *Astron.*), distantia Tropici ab eodem 23° 29′ (§. 18) & distantia circuli polaris a Polo PG huic æqualis (§. 10); erit latitudo Zonæ temperatæ cum australis, tum borealis 43° 2′, hoc est, 645 $\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum.

Co-



CHOROLLARIUM 2.

72. Quoniam distantia circulorum polarium ab Æquatore 66° 31′ (§. 14. 19), loca vero, quorum latitudo non excedit 23° 29′ in Zona torrida sita sunt (§. 69); evidens est, in Zona temperata sita esse loca omnia, quorum latitudo excedit 23° 29′, sed minor 66° 31′.

DEFINITIO 16.

73. *Zona frigida australis* est segmentum superficiei Telluris Circulo polari australi terminatum. *Zona* vero *frigida borealis* est segmentum superficiei Telluris Circulo polari Arctico terminatum.

COROLLARIUM 1.

74. Cum distantia circuli polaris a Polo sit 23° 29′ (§. 19); latitudo Zonarum frigidarum est 46° 58′ seu 704 $\frac{1}{2}$ milliarium Germanicorum, ideoque latitudini Zonæ torridæ æqualis (§. 67).

COROLLARIUM 2.

75. Et quia circuli polares ab Æquatore intervallo 66° 31′ distant (§. 14. 19); loca quorum latitudo major 66° 31′, in Zona frigida sita sunt.

DEFINITIO 17.

76. *Æstatis initium* est dies, quo Sol Meridianus minimam a Zenith distantiam habet. Ejusdem *finis* est dies, quo idem mediam inter maximam & minimam a Zenith distantiam acquirit.

DEFINITIO 18.

77. *Hiemis initium* est dies, quo Solis meridiani distantia a Zenith maxima. *Finis* ejusdem inter maximam & minimam media.

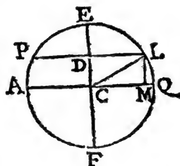
DEFINITIO 19.

78. *Veris initium* est dies, quo Solis meridiani a vertice distantia quotidie crescens media est inter maximam & minimam. *Finis* ejusdem coincidit cum initio æstatis.

DEFINITIO 20.

79. *Autumni initium* est dies, quo Solis meridiani a vertice distantia quotidie decrescens media fit inter maximam & minimam. *Finis* ejusdem coincidit cum initio hiemis.

THEOREMA 3.

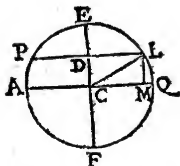


80. *Superficies Telluris est ad Zonam torridam in ratione sinus totius ad sinum* LM *latitudinis dimidiæ* LQ.

DEMONSTRATIO.

Est enim superficies Sphæræ integra ad segmentum arcu EL, seu complemento dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ LQ descriptum, ut EF ad ED (§. 222 *Analys. infin.*), ideoque

Hemisphærii superficies ad superficiem segmenti, ut semidiameter EC ad ED (§. 183 *Arithm.*). Ergo etiam superficies Hemisphærii est ad differentiam segmenti ab eadem, hoc est, ad Zonam arcu LQ descriptam, seu dimidiam Zonam torridam, ut EC ad DC seu LM (§. 193 *Arithm.*), hoc est, ut Sinus totus ad Sinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 2 *Trigon.*), consequenter superficies Telluris est ad Zonam torridam, ut Sinus totus ad Sinum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ (§. 184 *Arithm.*) *Q. e. d.*



Corollarium 1.

81. Cum LQ sit 23° 29' (§. 68) & hinc LM 39848, vi Canonis sinuum, superficies Telluris est ad Zonam torridam, ut 100000 ad 39848, & in eadem ratione superficies Terræ dimidia ad Zonam torridam dimidiam existit (§. 184. *Arithm.*).

Corollarium 2.

82. Quoniam itaque superficies Telluris dimidia est 4644000 milliarium Germanicorum quadratorum (§. 44); erit Zona torrida dimidia 1850541 milliarium quadratorum (§. 81), consequenter integra 3701082.

Scholion.

83. *Qui declinationem maximam Eclipticæ 23° 30' assumunt, iis ratio Zonæ torridæ ad superficiem Telluris est paulo major, quam nos eandem facimus.*

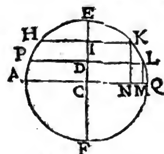
Lemma 1.

84. *Si fuerit ut antecedens primæ* A *ad suum consequentem* C, *ita antecedens secundæ* B *ad suum consequentem* D, *& ut idem antecedens primæ* A *ad alium consequentem* E, *ita idem antecedens secundæ* B *ad alium consequentem* F; *erit etiam ut antecedens communis primarum* A *ad antecedentem secundarum* B, *ita differentia consequentium primarum* C—E *ad differentiam consequentium secundarum* D—F.

Demonstratio.

Si enim fuerit A : C = B : D & A : E = B : F; erit etiam C : E = D : F (§. 196 *Arithm.*); consequenter C—E : C = D—F : D (§. 193 *Arithm.*). Est vero etiam A : C = B : D *per hypoth.* Ergo A : C—E = B : D—F (195 *Arithm.*), consequenter A : B = C—E : D—F (§. 173 *Arithm.*). *Q. e. d.*

Theorema 4.



85. *Superficies Terræ dimidia est ad Zonam temperatam in ratione Sinus totius* EC *ad differentiam Sinuum latitudinis dimidiæ Zonæ torridæ* LQ *& arcus* QK *compositi ex latitudine Zonæ torridæ dimidia* LQ *& latitudine integra temperatæ* KL.

De-

DEMONSTRATIO.

Est enim ut EC ad LM, ita superficies Telluris dimidia ad Zonam torridam dimidiam (§. 80) & eodem modo, quo in §. *cit.* demonstratur esse ut EC ad KN, ita superficiem Telluris dimidiam ad compositam ex Zona torrida dimidia & ex temperata. Ergo etiam est ut EC ad differentiam Sinuum LM & KN, ita superficies Sphæræ dimidiæ ad differentiam Zonæ arcu LQ descriptæ a Zona arcu KQ descripta (§. 84), seu ad Zonam arcu KL descriptam, hoc est, ad Zonam temperatam. *Q.e.d.*

COROLLARIUM I.

86. Quoniam LQ 23° 29′, KQ 66° 31′ (§. 68. 71); erit LM 39848, KN 91717 vi Canonis sinuum, ideoque KN—LM 51869, & hinc superficies Terræ dimidia ad Zonam temperatam, ut 100000 ad 51869.

COROLLARIUM 2.

87. Quia dimidia superficies Telluris est 4644000 milliarium quadratorum (§. 82): erit Zona temperata 2408796 milliarium Germanicorum quadratorum (§. 86).

THEOREMA 5.

88. *Superficies Terræ dimidiæ est ad Zonam frigidam in ratione Sinus totius ad Sinum versum dimidiæ latitudinis Zonæ EK.*

DEMONSTRATIO.

Est enim superficies Terræ totius ad superficiem segmenti arcu EK descripti seu ad Zonam frigidam, ut Diameter EF ad Sinum versum EI arcus EK (§. 222 *Analys. infinit.*). Ergo etiam dimidia superficies Terræ ad Zonam frigidam, ut semidiameter EC seu Sinus totus ad Sinum versum EI (§. 183 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM I.

89. Quoniam arcus EK 23° 29′ (§. 74), & (*vi Canon. Sinuum atque* §. 2. *Trigon.*) EI 8283; erit dimidia superficies Terræ ad Zonam frigidam, ut 100000 ad 8283.

COROLLARIUM 2.

90. Quare cum dimidia superficies Terræ sit 4644000 milliarium quadratorum (§. 82); erit Zona frigida 384662 milliarium Germanicorum quadratorum.

THEOREMA 6.

91. *Zonæ frigidæ minimam, temperatæ maximam superficiei Telluris partem occupant.*

DEMONSTRATIO.

Etenim si integra Terræ superficies fuerit 100000, Zona torrida est 39848 (§. 81), temperatæ sunt 51869 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89). Binæ igitur Zonæ temperatæ majores sunt torrida, & multo adhuc majores binis frigidis. Quamobrem frigidæ minimam, temperatæ maximam superficiei Telluris partem occupant. *Q. e. d.*

THEOREMA 7.

92. *Zona torrida est frigidarum simul sumptarum fere quintupla, ad temperatas vero simul sumptas propemodum ut* 10 *ad* 13, *& temperatæ ad frigidas sunt propemodum ut* 13 *ad* 2.

DEMONSTRATIO.

Etenim si integra terræ superficies fuerit 100000, Zona torrida est 39848 (§. 81), temperatæ ambæ simul sunt 51869 (§. 86), frigidæ autem 8283 (§. 89.) Quamobrem torrida est ad binas frigidas simul sumptas propemodum ut 40 ad 8, seu 5 ad 1; ad binas vero temperatas simul sumptas ut 40 ad 52, seu 10 ad 13 & temperatæ ad frigidas ut

52 ad 8, seu 13 ad 2 (§. 181 *Arithm.*). *Q. e. d.* (*)

THEOREMA 8.

93. *In Tropicis Sol per annum semel, in locis Zonæ torridæ bis, in Zonis frigidis & temperatis nunquam fit verticalis.*

DEMONSTRATIO.

Tropici cœlestes per principium Cancri & Capricorni transeunt & Æquatori paralleli sunt (§. 181 *Astron.*). Quare cum declinatio Solis ad Tropicos promoti intra 24 horas ultra 15 secunda non mutetur (§. 198 *Astron.*), semidiameter autem apparens Solis nondum sit in Tropico Cancri 16, in Tropico Capricorni 17 scrupulorum primorum (§. 553 *Astron.*): Sol intra 24 horas Tropicos cœlestes non relinquit. Quoniam itaque terrestres in planis cœlestium continentur (§. 18); Sol eo die, quo Tropicum attingit, omnibus locis in eo sitis fit verticalis. Sed per annum ad Tropicum unum nonnisi semel defertur (§. 155. 181 *Astron.*). Ergo in Tropicis per annum nonnisi semel fit verticalis. *Quod erat unum.*

Quia Sol bis quotannis Æquatorem ingreditur (§. 156 *Astron.*) & duo puncta Eclipticæ a Solstitialibus æqualiter remota eandem declinationem habent (§. 198 *Astron.*); eodem prorsus, quo ante, modo patet, Solem cum sub Æquatore, tum in omnibus parallelis intra Tropicos sitis, ideoque in omni Zona torrida (§. 66): bis per annum fieri verticalem. *Quod erat alterum.*

Denique cum Sol extra Tropicos nunquam excurrat (§. 159. 181 *Astron.*), Zonæ autem temperatæ & frigidæ extra Tropicos sitæ sint (§. 70. 73), in Zonis temperatis & frigidis Sol verticalis fieri nequit. *Quod erat tertium.*

(*) *Hi namque numeri si redigantur prout in Decimalibus monuit Clar. Autor (§. 365. Arithm.) habemus pro Zona torrida 39. 848''', hoc est 40 propemodum. Pro temperatis 51. 869''', scilicet 52 fere. Pro frigidis 8. 283''', ferme ut 8; atque ex ultima reductione prodibunt supradictæ proportiones.*

PROBLEMA 16.

94. *Determinare loca Solis in Ecliptica & anni dies, quibus Sol loco in Zona torrida dato fit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam latitudo loci est declinationi Solis æqualis, quando eidem in meridie fit verticalis (§. 75 *Astron.* & §. 53 *Geogr.*), & ex hypothesi constet, utrum in parte boreali, an in australi situs sit locus datus; loca Solis eam declinationem habentia reperiuntur (§. 203 *Astron.*).
2. In Ephemeridibus evolvatur dies, quo Sol in iisdem locis existit: iidem enim erunt dies, quo Sol in loco dato fit verticalis.

Aliter.

Quærantur in Tabulis declinationum Eclipticæ loca Eclipticæ, quæ datæ declinationi respondeant, & reliqua fiant ut ante.

Ex. gr. Promontorium *S. Augustini* prope Brasiliam habet juxta RICCIOLUM declinationem australem 8° 15': cui respondent 21° 6' 24'' ♎ & 8°

& 8° 53′ 36″ ♓. Fuit ideo Sol A. 1713 die 27 Februarii & die 14 Octobris in illo promontorio verticalis.

PROBLEMA 17.

95. *Determinare loca Solis in Ecliptica & anni dies, quibus Sol in loco Zonæ torridæ dato mediam a vertice distantiam habet.*

RESOLUTIO.

1. Si locus fuerit in Tropico alterutro situs, distantia Solis a vertice maxima est æqualis Tropicorum distantiæ, consequenter cum minima sit 0, media est Sole in Æquatore existente.

2. Si locus fuerit in Æquatore situs, distantia a vertice maxima est 23° 29′, quanta nimirum est declinatio maxima Eclipticæ (§. 168 *Astron.*). Hujus ideo dimidium 11° 44′ 30″ est distantia Solis a vertice media, quæ cum in hoc casu sit declinationi Solis æqualis, reperientur loca Solis & dies anni, quibus Sol in iisdem hæret, ut in Problemate præcedente (§. 94).

3. Si locus fuerit extra Æquatorem, declinatio Solis verticalis, hoc est, latitudo loci (§. 75 *Astronom.* & 53 *Geogr.*), addatur declinationi maximæ Eclipticæ 23° 29′, ut habeatur distantia Solis a vertice maxima. Cum enim minima sit 0, erit summæ dimidium distantia media. Quod si inde latitudo loci subtrahatur, relinquitur declinatio Solis eidem respondens in semicirculo opposito; si vero eidem addatur, in eodem, modo distantiæ mediæ in eodem sit locus, ne summa declinationem maximam in tropico excedat.

Ex. gr. Promontorium *S. Augustini* cum habeat latitudinem australem 8° 15′; erit distantia Solis a vertice maxima in 0 ♋ 31° 44′, ideoque media 15° 52′: a qua si subtrahatur latitudo loci 8° 15′, relinquitur declinatio Solis 7° 37′. Huic vero respondent 19° 29′ 2″ ♈ & 10° 30′ 58″ ♍: ergo A. 1713 in Promontorio *S. Augustini* distantia Solis a vertice media fuit die 9. Aprilis & die 4. Septembris.

THEOREMA 9.

96. *In parallelo, cujus latitudo est subtripla declinationis maximæ Eclipticæ, Sol in Tropico proximo distantiam mediam a vertice habet.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam latitudo paralleli est $\frac{1}{3}$ declinationis maximæ Eclipticæ *per hypoth.* erit distantia maxima a vertice $\frac{4}{3}$ ejusdem, ideoque, cum minima sit 0, media $\frac{2}{3}$. Ergo latitudo loci $\frac{1}{3}$ & distantia media Solis a vertice $\frac{2}{3}$ simul sunt declinationi Solis maximæ æqualis, consequenter Sol in Tropico proximo mediam habet a vertice distantiam. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

97. Quia declinatio maxima Eclipticæ 23° 29′; Sol in Tropico proximo mediam a vertice distantiam habet, si latitudo loci fuerit 7° 49′ 40″.

COROLLARIUM 2.

98 Quare cum sub eadem latitudine Sol in semicirculo altero bis adhuc mediam distantiam nanciscatur (§. 95); sub illa latitudine Sol ter per annum habebit distantiam mediam.

COROLLARIUM 3.

99. Sub latitudine ideo minore quam 7° 49′ 40″, Sol per annum quater; sub latitudine autem majore nonnisi bis ad mediam a vertice distantiam perveniet.

THEO-

THEOREMA 10.

100. *Sub Æquatore singulæ anni tempestates bis recurrunt.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim bis ibi fit verticalis (§. 93) dum nempe in Æquatore versatur, ideoque duæ sunt æstates (§. 76). *Quod erat unum.*

Sol in utroque Tropico eandem, eamque maximam a vertice distantiam habet (§. 182 *Astron.*), ideoque duæ sunt hiemes (§. 77). *Quod erat secundum.*

Distantia Solis media est, quando declinatio Solis 11° 44′ 30″ §. 95): quod cum semel accidat interea, dum Sol ab Æquatore ad Tropicum alterutrum movetur, ideoque inter singulas æstates & hiemes; duo ibidem autumni sunt (§. 79). *Quod erat tertium.*

Denique cum Sol habeat quoque declinationem 11° 44′ 30″, dum a Tropicis ad Æquatorem regreditur, hoc est, inter hiemes & æstates; duo quoque illic locorum verna tempora sunt (§. 78). *Q. e. d.*

CORROLARIUM 1.

101. Sunt ergo sub Æquatore æstatis initia Sole in 0 ♈ vel in 0 ♎ existente.

COROLLARIUM 2.

102. Sub Æquatore hiemis initium est Sole in 0 ♑ vel in 0 ♋ existente.

COROLLARIUM 3.

103. Et quia declinatio 11° 44′ 30″ est, Sole in 14′ 5″ ♉, 29° 45′ 55″ ♌, 14′ 5″ ♏, 29° 45′ 55″ ♒ existente; erunt autumni sub Æquatore, dum Sol in 14′ 5″ ♉ & ♏ existit; verna tempora, dum in 29° 45′ 55″ ♌ & ♒ versatur.

THEOREMA 11.

104. *Loca in Zona torrida inter Æquatorem & Tropicos sita duas habent æstates.*

DEMONSTRATIO.

Iis enim Sol bis per annum fit verticalis (§. 93), ideoque æstates duæ sunt (§. 76). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

105. Quoniam diversis anni diebus in diversis parallelis Sol verticalis existit; æstatum initium in singulis parallelis diversum.

COROLLARIUM 2.

106. Quia tamen determinari potest anni dies, quo Sol fit verticalis (§. 94); in dato quolibet loco æstatum initium definiri potest.

THEOREMA 12.

107. *Loca omnia extra Æquatorem sita hiemem nonnisi unicam habent, nempe in Hemisphærio Boreali, si Sol in Tropico Capricorni versatur; in Australi vero si idem in Tropico Cancri extiterit.*

DEMONSTRATIO.

Dato cuilibet loco extra Æquatorem Tropicus unus vicinior est altero, ideoque Sol in uno a vertice remotior quam in altero. Nempe si Sol in Tropico Capricorni hæserit, in Hemisphærio Boreali majorem a vertice distantiam habet, quam si idem ad Tropicum Cancri accesserit & contra. Quare cum majori intervallo nullibi a vertice discedere possit quam in Tropico remotiore (§. 159. 181 *Astron.*); in locis omnibus extra Æquatorem sitis hiems nonnisi unica est. Et quia maxima Solis a vertice distantia est in Hemisphærio Boreali,

Sole

Sole in Tropico Capricorni versante; tunc temporis ibidem hiems incipit (§. 77). Eodemque modo patet, in Hemisphærio opposito hiemis initium esse, si Sol in Tropico Cancri fuerit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

108. In eodem igitur Hemisphærio ubique locorum eodem die hiems incipit.

THEOREMA 13.

109. *Loca Zonæ torridæ, quorum latitudo est infra tertiam declinationis maximæ Eclipticæ partem, duo habent verna tempora, sed autumnum nonnisi unicum.*

DEMONSTRATIO.

In iis locis Sol quater mediam a vertice distantiam habet (§. 99). Quare cum duæ ibidem sint æstates (§. 104), hiems nonnisi unica (§. 107), nonnisi semel contingit, ut ab hieme ad mediam distantiam perveniat, in duobus vero casibus ab æstate, in uno, dum a media distantia ad Tropicum vicinum excurrit & inde rursus ad mediam distantiam revertitur. Patet ideo, autumnum esse tantum unum (§. 79), verna tempora duo, quorum unum durat, dum Sol a media distantia digressus per eandem ad minimam revertitur (§. 78). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

110. Quando in loco quolibet datæ latitudinis sit autumni, quando vernorum temporum initium, invenitur per Problema 17 (§. 95).

COROLLARIUM 2.

111. Ex demonstratione simul infertur, ordinem tempestatum hunc esse: 1. hiems, 2. ver, 3. æstas, 4. ver, 5. æstas, 6. autumnus.

THEOREMA 14.

112. *In Zona temperata & frigida Septentrionali æstatis initium est Sole in o ♋ existente; in temperata vero & frigida Australi eodem in o ♑ versante.*

DEMONSTRATIO.

Sol enim non propior ad verticem accedit in Zona temperata & frigida Septentrionali, quam si in o ♋ existit (§. 181 *Astron.*). Ergo tum temporis ibidem æstas incipit (§. 76). *Quod erat unum.*

Eodem modo patet, initium æstatis in Zona temperata & frigida Australi esse, si Sol in o ♑ extiterit. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

113. *Quæ hactenus de tempestatibus statis ex principiis Astronomicis demonstrata sunt, non plura insinuant, quam quod Sol pro diverso ad verticem accessu & diverso ab eodem recessu nunc magis calefaciat, nunc minus: remotis nempe obstaculis inferius commemorandis. Cavendum itaque, ne pro omnibus Terræ locis eadem frigoris & caloris incrementa & decrementa imaginemur, dum tempestates statas iisdem nominibus insignimus. Sane in Zona torrida non glacie ac gelu sævit hiems, quemadmodum in temperatis & frigidis. Sed harum rerum ratio infra demum patebit.*

CAPUT IV.

De Climatibus.

DEFINITIO 21.

114. CLima est pars superficiei Telluris duobus circulis Æquatori parallelis terminata, ita ut dies longissimus in parallelo Polo viciniore excedat diem longissimum in parallelo Æquatori propiore, definita quadam temporis parte, nempe hora dimidia, quamdiu tardius crescit, hora integra, immo diebus integris, quando celerius crescit.

DEFINITIO 22.

115. *Initium Climatis* est circulus parallelus, in quo dies longissimus est brevissimus per totum Clima.

DEFINITIO 23.

116. *Finis Climatis* est circulus parallelus, in quo dies longissimus anni est maximus per totum Clima.

DEFINITIO 24.

117. *Medium Climatis* est circulus parallelus, in quo dies longissimus anni est medius inter maximum & minimum diem longissimum in eodem Climate.

DEFINITIO 25.

118. *Dies* hic denotat temporis spatium, quod metitur mora Solis supra Horizontem: *Nox* vero illud, quod metitur mora ejusdem infra Horizontem.

DEFINITIO 26.

119. *Sphæra recta* dicitur ibi locorum, ubi Æquator Horizontem ad angulos rectos secat.

DEFINITIO 27.

120. *Sphæra parallela* dicitur ibi locorum, ubi Æquator sensibili Horizonti est parallelus & in plano rationalis.

DEFINITIO 28.

121. *Sphæra obliqua* vocatur ibi locorum, ubi Æquator Horizontem oblique secat.

THEOREMA 15.

122. *Loca sub Æquatore sita habent Sphæram rectam & contra.*

DEMONSTRATIO.

Si locus sub Æquatore situs, Æquator per Zenith ejusdem transit (§. 58 *Astron.*), ideoque per Polum Horizontis (§. 61 *Astron.*). Quare cum circulus maximus sit (§. 48 *Astron.*); Horizontem tam rationalem (§. 61 *Astron.* & §. 28 *Sphæric.*), quam sensibilem (§. 91 *Astron.* & §. 30 *Sphæric.*) ad angulos rectos secat. Sphæra igitur sub Æquatore recta (§. 119). *Quod erat unum.*

Si alicubi locorum Sphæra recta, Æquator Horizontem ad angulos rectos secat (§. 119), ideoque cum sit circulus maximus (§. 48 *Astron.*) per Po-

Polos Horizontis transit (§. 28. 29 *Sphæric.*). Sed Poli Horizontis tam rationalis, quam sensibilis, sunt Zenith atque Nadir (§. 61. 67 *Astron.*). Cum ideo per Zenith transeat Æquator, locus sub Æquatore situs est (§. 58 *Astron.*) *Quod erat alterum.*

THEOREMA 16.

123. *Sub utroque Polo Sphæra est parallela, & ubi terrarum Sphæra parallela est, ibi est Polus.*

DEMONSTRATIO.

Sub Polo Polus mundi in Zenith constitutus (§. 58 *Astron.*), ideoque cum Polo Horizontis coincidit cum rationalis, tum sensibilis (§. 61. 67 *Astron.*). Sed idem Zenith est Polus Æquatoris (§. 48 *Astron.*): ergo hic Horizonti rationali & sensibili parallelus (§. 42 *Sphær.*), immo quia cum Æquator (§. 49. *Astron.*), tum Horizon rationalis (§. 62. *Astron.*) quadrantis intervallo a Zenith distat, Æquator prorsus in plano Horizontis rationalis existit. Est igitur Sphæra parallela (§. 120). *Quod erat unum.*

Si alicubi terrarum Sphæra parallela; Æquator Horizonti parallelus (§. 120). Habent ergo Æquator & Horizon eosdem Polos (§. 42 *Sphæric.*), ideoque Poli Æquatoris, hoc est mundi (§. 48 *Astron.*), coincidunt cum Zenith atque Nadir (§. 61 *Astron.*). Locus ideo Telluris sub Polo mundi situs (§. 58 *Astron.*), adeoque Polus Terræ est (§. 12). *Quod erat alterum.*

THEOREMA 17.

124. *Loca extra Æquatorem & Polos sita habent Sphæram obliquam.*

DEMONSTRATIO.

Aut enim Sphæram obliquam habent, aut rectam, aut parallelam. Sed nec parallelam, nec rectam habent, alias enim sita essent vel sub Polo (§. 123), vel sub Æquatore (§. 122). Habent ergo Sphæram obliquam. *Q. e. d.*

THEOREMA 18.

125. *In Sphæra recta nulla est Poli elevatio, in parallela maxima, in obliqua æqualis est complemento ad rectum inclinationis Æquatoris ad Horizontem.*

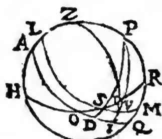
DEMONSTRATIO.

In Sphæra recta Æquator Horizontem ad angulos rectos secat (§. 119), adeoque cum uterque sit circulus maximus (§. 48. 61 *Astron.*), Horizon per Polos Æquatoris (§. 28 *Sphæric.*), hoc est, per Polos mundi (§. 48 *Astron.*) transit. Nulla igitur est Poli elevatio (§. 99 *Astron.*) *Quod erat primum.*

In Sphæra parallela Æquator Horizonti parallelus (§. 120): habet ergo uterque circulus eosdem Polos (§. 42 *Sphæric.*), consequenter Polus Æquatoris est in Zenith (§. 58 *Astron.*), adeoque ejus altitudo quadrans (§. 49 *Astron.*). Sed nulla altitudo quadrante major esse potest. In Sphæra igitur parallela altitudo Poli maxima. *Quod erat secundum.*

In Sphæra obliqua Æquator AQ Horizontem HR oblique secat (§. 121). Est vero elevatio Poli PR complementum elevationis Æquato-

ris AH (§. 97 *Astron.*) & AH metitur inclinationem Æquatoris AQ



ad Horizontem HR, nempe angulum AOH, (§. 100 *Astron.*). Quare elevatio Poli est complementum hujus inclinationis ad rectum. *Quod erat tertium*.

THEOREMA 19.

126. *In Sphæra recta toto anni tempore nox diei æqualis est.*

DEMONSTRATIO.



In Sphæra recta Horizon HR Æquatorem AQ ad angulos rectos secat (§. 119), adeoque per hujus Polos transit (§. 28 *Sphæric.*). Sed cum circuli diurni Solis MN & IK ob Declinationis intra 24 horas mutationem Semidiametro apparente Solis minorem (§. 198. 553 *Astron.*) Æquatori AQ paralleli censeri queant (§. 75 *Astron.*); Horizon etiam per Polos circulorum diurnorum IK & MN transit (§. 42 *Sphæric.*), & hinc eos bifariam secat (§. 30 *Sphæric.*). Quoniam itaque motus primus æquabilis ponitur (§. 211 *Astron.*), Sol tanto temporis spatio supra Horizontem commoratur, quanto infra eundem latet (§. 24 *Mechan.*) Nox ideo diei perpetuo æqualis (§. 118). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

127. Quoniam intervallum temporis a meridie præsente usque ad subsequentem elapsum in 24 horas dividitur; in Sphæra recta nox atque dies perpetuo 12 horarum existunt.

THEOREMA 20.

128. *In Sphæra parallela dies & nox nonnisi unica est annis singulis, longitudinis fere semestris.*

DEMONSTRATIO.

In Sphæra parallela Æquator cum Horizonte rationali coincidit (§. 120), consequenter unus Eclipticæ semicirculus constanter infra Horizontem latet, alter supra eundem permanet (§. 172 *Astron.*). Quamdiu igitur Sol in uno semicirculo versatur, sub Horizonte constanter latet: quamdiu alterum percurrit, super Horizonte perpetuo commoratur. In Sphæra ideo parallela dies & nox nonnisi unica (§. 118). *Quod erat unum*.

Quoniam vero Sol utrumque semicirculum Eclipticæ æquali propemodum tempore percurrit (differentia enim nondum octo dierum est, §. 654 *Astron.*) cum nox, tum dies semestris

ſtris fere eſt longitudinis. *Quod erat alterum*.

COROLLARIUM.

129. Quoniam propter radiorum ſolarium in Atmoſphæra denſiſſima Sphæræ parallelæ Sol ſuper Horizonte elevatus cernitur, antequam in Æquatorem ingreditur, nec minus ſuper eodem apparet, quando jam infra Æquatorem deſcendit (§. 333. *Aſtron.*); dies ſemeſtri ſpatio longior, nox vero eodem brevior evadit.

THEOREMA 21.

130. *In Sphera parallela caligo nocturna vix per duos menſes durat.*

DEMONSTRATIO.

Quando enim Sol 20 circiter gradibus infra Horizontem depreſſus, crepuſculi matutini initium eſt, finis vero veſpertini (§. 398 *Aſtron.*). Quare cum in Sphæra parallela Æquator ſit in plano Horizontis rationalis (§. 120), initium matutini & finis veſpertini eſt, Solis declinatione 20 graduum exiſtente (§. 73. 75 *Aſtron.*). Sed declinatio 20 graduum requirit diſtantiam Solis a punctis Æquinoctialibus 60° (§. 198 *Aſtron.*). Quare cum Sol ſingulis diebus unum propemodum gradum in Ecliptica conficiat; initium crepuſculi matutini ortum Solis antecedit, finis vero veſpertini occaſum ſequitur intervallo 60 circiter dierum. Quodſi ergo dies bis 60, hoc eſt, 120 a ſpatio ſemeſtri 182½ dierum ſubtrahas, relinquetur caligini nocturnæ ſpatium 62½ dierum: quod duos menſes vix excedit. *Q. e. d.*

SCHOLION.

131. *Duorum iſtorum menſium ſpatio pluſquam dimidio Luna ſplendor caliginem temperat, ut ideo tenebræ ſub Polis ſint rariores, quam in reliquis Terra locis.*

THEOREMA 22.

132. *Sole in Æquatore exiſtente, ubivis terrarum extra Polos nox diei æqualis eſt.*

DEMONSTRATIO.

Sol in Æquatore exiſtens deſcribit circulum Æquinoctialem (§. 54 *Aſtron.*), qui cum in eodem plano ſit cum Æquatore (§. *cit.*), ab Horizonte rationali ubivis terrarum extra Polos bifariam ſecatur (§. 83 *Aſtron.*). Quare cum motus primus ſit æquabilis, dimidio temporis ſpatio, quo Æquinoctialem percurrit, ſupra; dimidio, infra eundem exiſtit; conſequenter nox diei æqualis (§. 118). *Q. e. d.*

SCHOLION.

133. *Hinc Æquinoctialis & Æquinoctii manavit denominatio.*

THEOREMA 23.

134. *In locis, quorum latitudo major eſt, dies longiſſimus anni major & breviſſimus minor eſt quam in illis, quorum minor eſt latitudo: idemque valet de die quocunque reliquo.*

DEMONSTRATIO.

Ubivis terrarum eſt, ut ſinus totus ad tangentem latitudinis, ita tangens declinationis maximæ Eclipticæ ſeu dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ ad ſinum differentiæ aſcenſionalis (§. 206 *Aſtron.* & §. 68 *Geogr.*). Sunt ergo in duobus locis diverſæ latitudinis ſinus differentiarum aſcenſionalium ut tangentes latitudinum (§. 196 *Arithm.*), adeoque, Sole in Tropico exiſtente ſub majore latitudine

ma-

major eſt aſcenſionalis differentia quam ſub minore (§. 7. *Trigon.* & §. 149 *Arithm.*). Quare cum duplum differentiæ aſcenſionalis metiatur exceſſum diei longiſſimi ſuper 12 horas & defectum breviſſimi a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); dies longiſſimus ſub majore latitudine major & breviſſimus minor eſt quam ſub minore: *Quod erat unum.*

Eodem prorſus modo patet, diem quemcumque alium anni eſſe ſub latitudine majore majorem, ſi utrobique dies creſcunt, minorem contra, ſi decreſcunt, quam ſub latitudine minore. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 24.

135. *In eodem circulo parallelo iidem anni dies ſunt inter ſe æquales.*

DEMONSTRATIO.

Ex demonſtratione Theorematis præcedentis patet, ſinus differentiarum aſcenſionalium eſſe ut tangentes latitudinum. Cum ideo in eodem parallelo latitudo ſit eadem (§. 53); differentiæ quoque aſcenſionales eædem erunt. Quare cum hæ metiantur exceſſum diei ſupra 12 horas atque defectum a 12 horis (§. 213 *Aſtron.*); iidem anni dies in eodem parallelo æquales ſunt. *Q. e. d.*

PROBLEMA 18.

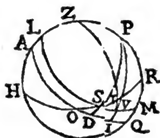
136. *Data latitudine loci & declinatione maxima Eclipticæ, invenire longitudinem diei longiſſimi, itemque breviſſimi.*

RESOLUTIO.

1. Cum latitudo æqualis ſit elevationi Poli (§. 54) : quæratur differentia aſcenſionalis, Sole in Tropico verſante (§. 206 *Aſtron.*).
2. Hæc reperta, invenietur porro longitudo diei tam longiſſimi, quam breviſſimi (§. 213 *Aſtron.*).

PROBLEMA 19.

137. *Data longitudine diei longiſſimi, invenire latitudinem loci.*



1. A longitudine diei longiſſimi dimidia ſubtrahantur 6 horæ, & reſiduum convertatur in gradus Æquatoris (§. 211 *Aſtron.*) : ita prodibit differentia aſcenſionalis OD (§. 213 *Aſtron.*).
2. Datis jam, in triangulo SOD ad D rectangulo, (§. 76 *Aſtron.*) declinatione maxima Eclipticæ SD & differentia aſcenſionali OD, invenietur angulus SOD, quem metitur AH (§. 100 *Aſtron.*) elevationis Poli PR (§. 97 *Aſtron.*), conſequenter latitudinis AZ (§. 54) complementum ad quadrantem (§. 126 *Sphæric.*).

Ex. gr. Sit dies longiſſimus 16h erit OD 30° 4′ 56″. Quare cum DS 23° 29′ (§. 168. *Aſtron.*) erit

Log. Sin. OD	1 . 97000476
Tang. DS	96379563
Log. Cotang. O	1 . 00620913

cui in Canone reſpondent 49° 4′ 54″, quæ eſt latitudo quæſita.

SCHO-

Scholion I.

138. *Per hoc Problema construitur Tabula Climatum, qualem ex* VARENIO (*a*) *ad declinationem Eclipticæ* 23° 30 *supputatam hic exhibere libet: quoniam nobis non suppetit spatium ex declinatione* 23° 29′ *eam supputandi.*

(*a*) Geogr. gen. sect. 6. c. 25. prop. 13. p. m. 319.

Tabula Climatum.

Climata	Paralleli	Dies longiss.		Latit. loci	
I.	Principium	12 h.	0′	0°	0
	Medium	12	15	4	15
	Finis	12	30	8	25
II.	Medium	12	45	12	30
	Finis	13	0	16	25
III.	Medium	13	15	20	15
	Finis	13	30	23	50
IV.	Medium	13	45	27	40
	Finis	14	0	30	20
V.	Medium	14	15	33	40
	Finis	14	30	36	28
VI.	Medium	14	45	39	2
	Finis	15	0	41	22
VII.	Medium	15	15	43	32
	Finis	15	30	45	29
VIII.	Medium	15	45	47	20
	Finis	16	0	49	1
IX.	Medium	16	15	50	33
	Finis	16	30	51	58
X.	Medium	16	45	53	17
	Finis	17	0	54	27
XI.	Medium	17	15	55	34
	Finis	17	30	56	37
XII.	Medium	17	45	57	32
	Finis	18	0	58	29
XIII.	Medium	18	15	59	14
	Finis	18	30	59	58
XIV.	Medium	18	45	60	40
	Finis	19	0	61	18
XV.	Medium	19 h.	15′	61°	55
	Finis	19	30	62	25
XVI.	Medium	19	45	62	54
	Finis	20	0	63	22
XVII.	Medium	20	15	63	40
	Finis	20	30	64	6
XVIII.	Medium	20	45	64	30
	Finis	21	0	64	49
XIX.	Medium	21	15	65	6
	Finis	21	30	65	21
XX.	Medium	21	45	65	35
	Finis	22	0	65	47
XXI.	Medium	22	15	65	57
	Finis	22	30	66	6
XXII.	Medium	22	45	66	14
	Finis	23	0	66	20
XXIII.	Medium	23	15	66	25
	Finis	23	30	66	28
XXIV.	Medium	23	45	66	30
	Finis	24	0	66	31
XXV.		1 Mens.		67	30
XXVI.		2		69	30
XXVII.		3		73	20
XXVIII.		4		78	20
XXIX.		5		84	0
XXX.		6		90	0

Scholion 2.

139. *Communiter Climata non extenduntur ultra vigesimum quartum, ubi dies longissimus est in fine 24 horarum. Alia vero fuit Climatum ratio apud Veteres, quam prolixe exponit* RICCIOLUS (*a*). *Notandum vero in ordinandis Climatis nullam haberi rationem refractionis.*

(*a*) Geograph. Reform. lib. 7. c. 9. f. 268. & seqq.

Problema 20.

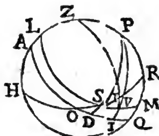
140. *Data quantitate maximæ diei & elevatione Poli invenire declinationem maximam Eclipticæ.*

Resolutio.

1. A dimidia die longissima subtrahantur 6 horæ.

2. Re-

2. Residuum convertatur in gradus Æquatoris, ut habeatur differentia ascensionalis OD, quemadmodum in Problemate præcedente (§. 137.).



3. Cum ideo in triangulo OSD ad D rectangulo (§. 76 *Astron.*), præterea detur angulus O, cujus mensura est elevatio Æquatoris AH (§. 100 *Astron.*); reperietur declinatio DS (§. 124 *Sphæric.*).

SCHOLION.

141. *Altitudo Poli (§. 137) & declinatio Solis maxima hac ratione inventa non est satis accurata, quia Solis refractio, sane non contemnenda, negligitur. Quare si & quantitatem diei longissimæ sub data loci latitudine accuratius computare, & vice versa ex illa data hanc & declinationem Eclipticæ elicere volueris, utendum est methodo sequente.*

PLOBLEMA 21.

142. *Data altitudine Poli* PR, *declinatione Solis maxima & quantitate refractionis Horizontalis* TV, *invenire longitudinem diei maximæ anni.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam in triangulo ZPV dantur tria latera, nempe PZ elevationis Poli PR, atque PV declinationis maximæ VI complementum, & ZV aggregatum ex quadrante ZT & refractione TV; invenietur angulus ZPV (§. 168 *Sphæric.*), cujus mensura AI (§. 33 *Sphæric.*), est arcus semidiurnus, seu ab ortu Solis usque ad meridiem per Meridianum transiens.

2. Quodsi ergo is in tempus convertatur (§. 211 *Astron.*), prodibit quantitas dimidiæ diei longissimæ, qualis ob refractionem Solis observatur.

PROBLEMA 22.

143. *Data quantitate diei longissimæ, refractione Solis Horizontali* TV *& declinatione Tropici* IV, *invenire elevationem Poli seu latitudinem loci.*

RESOLUTIO.

1. Dimidia quantitas diei longissimæ convertatur in gradus Æquatoris (§. 211 *Astron.*), ita innotescet arcus Æquatoris AI, intervallo isto per Meridianum transiens, consequenter angulus API (§. 33 *Sphæric.*).

2. Quoniam, præter hunc angulum, in triangulo ZPV dantur latera PV, declinationis maximæ VI complementum (§. 79 *Astron.*) & ZV aggregatum ex quadrante ZT (§. 62 *Astron.*) & refractione TV; reperietur latus ZP (§. 162 *Sphæric.*), elevationis Poli PR complementum (§. 62 *Astron.*).

PROBLEMA 23.

144. *Data latitudine loci seu elevatione Poli* PR, *declinatione Tropici* IV *& quantitate diei longissimæ per ob-*

***observationem*, *invenire refractionem Horizontalem Solis*.**

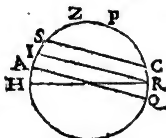
RESOLUTIO.

1. Convertatur ut in Problemate præcedente (§. 143) dimidia quantitas diei longissimæ in gradus Æquatoris, ut habeatur angulus ZPV.
2. Quoniam præterea in triangulo ZPV dantur latera ZP, elevationis Poli PR (§. 62 *Astron.*) & PV declinationis Tropici IV (§. 79 *Astron.*) complementa; reperietur latus ZV (§. 163 *Sphæric.*).
3. Inde auferatur quadrans ZT (§. 62 *Astron.*) : quod relinquitur, est refractio Horizontalis Solis TV.

SCHOLION.

145. *Quodsi parallaxis Solis esset sensibilis, qualis tamen non est*, (§. 898. Astron.); TV *foret refractio apparens*, *qualis nempe apparet*, *postquam parallaxi fuit mulctata*.

PROBLEMA 24.



146. ***Data elevatione Poli* PR *&* *declinatione Tropici* CQ *supra Horizontem extantis*, *determinare quantitatem temporis*, *quo Sol non occidit & quo non oritur*.**

RESOLUTIO.

1. Si nulla habeatur ratio refractionis, complementum PC declinationis Tropici QC (§. 79 *Astron.*) subtrahatur ab elevatione Poli PR; ita relinquetur CR, ulterius subducenda ex declinatione maxima CQ, ut relinquatur declinatio Solis QR in dato loco orientis, vel occidentis. Si vero habeatur refractionis ratio, hæc a declinatione modo inventa ulterius subducatur, ut relinquatur declinatio Solis in Horizonte per refractionem visi.
2. Data declinatione Solis inveniantur loca in illo semicirculo Eclipticæ, quem Tropicus tangit, eidem respondentia (§. 198 *Astron.*).
3. Computetur temporis spatium, quo Sol arcum Eclipticæ inter loca ista interceptum percurrit; quod erit æquale quæsito, quo supra Horizontem commoratur.
4. Quodsi hoc tempus a quantitate anni auferatur, relinquetur temporis spatium, quo Sol in loco dato non oritur.

Ex. gr. Sit altitudo Poli 76°. Quoniam CQ 23° 29′, erit PC 66° 31′, ideoque, neglecta refractione, CR 9° 29′ & hinc QR 14°: cui in semicirculo Boreali respondent ♉ 7° 23′ 4″ & ♌ 22° 36′ 56″. Quodsi ex QR subtrahatur refractio horizontalis 32′, relinquetur declinatio 13° 28′: cui respondent ♉ 5° 45′ 45″ & ♌ 24° 14′ 15″. Ex Ephemeridibus ideo innotescit in utroque casu tempus, quo Sol a dato puncto ♉ ad datum punctum ♌ pervenit.

COROLLARIUM.

147. Quodsi ad datum tempus, quo Sol oritur, quæratur locus Solis (§. 720. *Astron.*) & inde porro declinatio ejus (§. 198. *Astron.*); hæc a QR complemento elevationis Poli PR subducta relinquit refractionem horizontalem.

SCHOLION.

148. *Per Problemata hactenus tradita Tabula climatum accuratior computari potest*, *ratione nimirum habita refractionis*, *qualem dedit* RICCIOLUS (a) *in compendio hic exhibitam*.

(a) Geogr. Reform. lib. 7. c. 12. f. 281.

Climat. med.	Dies long.	Latit.	Clim.	Dies long.	Latit.	Climat. med.	Latit.	Cont. Lux.	Boreal. Nox.	Cont. Lux.	Austr. Nox.
I.	12 h. 30'	7° 18	VIII.	16 h. 0'	48° 15'	XV.	66° 53	31 d.	27 d.	30 d.	28 d.
II.	13. 0	15 36	IX.	17 0	53 46	XVI.	69 30	62	58	60	59
III.	13 30	23 8	X.	18 0	57 44	XVII.	73 0	92	87	89	88
IV.	14 0	29 49	XI.	19 0	60 39	XVIII.	78 6	124	117	120	118
V.	14 30	35 35	XII.	20 0	62 44	XIX.	84 0	156	148	150	149
VI.	15 0	40 32	XIII.	22 0	65 10	XX.	90 0	188,	180	178	177.
VII.	15 30	44 42	XIV	24 0	65 54						

CAPUT V.

De Illuminatione Telluris atque Umbris.

DEFINITIO 29.

149. A*Scii* sunt, quorum umbra meridiana certo anni tempore nulla est.

COROLLARIUM 1.

150. Sunt ideo Ascii, quibus Sol fit verticalis (§. 125 *Optic.*), consequenter Incolæ Zonæ torridæ (§. 93) & dies, quo umbra meridiana nulla est, determinatur per Problema 16 (§. 94).

COROLLARIUM 2.

151. Quoniam in Zonis temperatis & frigidis Sol nunquam fit verticalis (§. 93), Incolæ Zonarum temperatarum & frigidarum nunquam sunt Ascii.

DEFINITIO 30.

152. *Amphiscii* sunt, quorum umbra meridiana quodam anni tempore versus Boream, alio autem versus Austrum tendit.

COROLLARIUM 1.

153. Incolis Zonæ torridæ Sol bis per annum fit verticalis, reliquo tempore a vertice distat vel versus Boream, vel versus Austrum (§. 93). Quare cum umbra tendat in plagam Soli oppositam (§. 125 *Optic.*), Incolæ Zonæ torridæ sunt Amphiscii.

COROLLARIUM 2.

154. Terricolæ ideo Amphiscii sunt etiam Ascii (§. 150).

DEFINITIO 31.

155. *Heteroscii* sunt, quorum umbra meridiana constanter vel versus Austrum, vel versus Boream tendit.

COROLLARIUM.

156. Quoniam Incolis Zonarum temperatarum, quorum latitudo minor 65° 54' Sol quotidie oritur & occidit (§. 148), adeoque meridianus in Australi constanter versus Boream, in Boreali versus Austrum, a vertice distat (§. 93), erunt illi Heteroscii (§. 155).

DEFINITIO 32.

157. *Periscii* sunt, quorum umbræ uno eodemque die successive in omnes plagas tendunt.

COROLLARIUM.

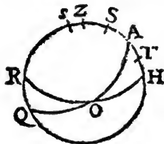
158. Quoniam in Zonis frigidis & locis nonnullis temperatarum, ubi latitudo 65° 54' non minor, Sol integris diebus non occidit (§. 148), adeoque successive in omnibus plagis per diem conspicitur, umbra vero ejus continuo in plagam oppositam dirigitur (§. 125 *Optic.*); Incolæ illorum locorum Periscii sunt (§. 157).

THEO-

THEOREMA 25.

159. *Distantia Solis meridiani a vertice, in omni Zona, æquatur aggregato ex latitudine loci & declinatione Solis diversi nominis ac differentia declinationis & latitudinis cognominum.*

DEMONSTRATIO.

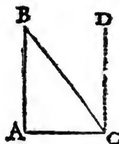


Sit HZQ Meridianus, HR Horizon, AQ Æquator, Z Zenith, Sol primum in S vel etiam in Zona torrida in ſ, deinde in T: erunt AS, Aſ & AT declinationes ejus (§. 76 *Aſtron.*), SZ, ſZ & TZ diſtantiæ a vertice. Eſt vero AZ utpote complementum elevationis Æquatoris AH ad quadrantem (§. 62 *Aſtron.*) altitudini Poli (§. 97 *Aſtron.*), adeoque etiam latitudini loci (§. 54) æqualis. Ergo diſtantia a vertice in caſu priore SZ vel ſZ eſt differentia declinationis & latitudinis cognominum; in poſteriore TZ aggregatum ex declinatione & latitudine diverſi nominis. *Q. e. d.*

THEOREMA 26.

160. *In omni Zona, umbra recta meridiana eſt ad altitudinem corporis opaci, ut tangens differentiæ declinationis Solis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diverſi nominis ad ſinum totum.*

DEMONSTRATIO.



Sit Zenith in D, Sol in B, altitudo opaci AB, adeoque umbra recta AC (§. 159 *Optic.*): erit ut tangens AC anguli ABC ſeu BCD (§. 233 *Geom.*), hoc eſt, diſtantiæ Solis in B a vertice D, ad ſinum totum, ita longitudo umbræ rectæ AC ad altitudinem opaci AB (§. 40 *Trigon.*). Sed diſtantia Solis meridiani a vertice æquatur differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & aggregato ex declinatione & latitudine diverſi nominis (§. 159). Ergo umbra recta meridiana eſt ad altitudinem opaci, ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut tangens aggregati ex declinatione & latitudine diverſi nominis ad ſinum totum (§. 167 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM I.

161. Eſt igitur longitudo opaci ad umbram verſam, ut tangens differentiæ declinationis & latitudinis cognominum & ut aggregatum ex declinatione & latitudine diverſi nominis ad ſinum totum (§. 163 *Optic.*), conſequenter um-

umbra versa ad opacum, ut sinus totus ad tangentem istam (§. 169 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

162. Quia crescente latitudine AZ, cum aggregatum TZ, tum differentia SZ crescit, Zs vero decrescit, umbræ meridianæ rectæ eodem die sub eodem Meridiano cum latitudine loci in Zonis temperatis & frigidis, & quando in torrida declinatio cognominis latitudinem non superat, continuo crescunt (§. 204 *Arithm.* & §. 160 *Geogr.*), sed umbræ versæ &, quando in Zona torrida declinatio Solis superat latitudinem, etiam rectæ, latitudine crescente, decrescunt (§. 204 *Arithm.* & §. 161 *Geogr.*)

SCHOLION I.

163 *In his quidem nulla habetur ratio semidiametri apparentis Solis, quam tuto Canone tangentium contemnere licet, quamdiu centesima pars altitudinis fuerit parvitatis contemnendæ, Solis nimirum semidiametro apparente 16 minuta non excedente* (§. 553 Astron). *Enimvero si Gnomones fuerint majores; tum subintelligenda est declinatio semidiametro Solis mulctata, ubi sermo fuerit de umbra recta, sed eadem aucta, ubi de versa. Utrobique autem in omni casu utendum est declinatione refracta, refractionem nempe a declinatione vera boreali subtrahendo, ad australem addendo* (§. 352 Astron.).

COROLLARIUM 3.

164. Cum dimidia latitudo Zonæ torridæ sit declinationi Solis maximæ æqualis (§. 66); umbra recta meridiana in Solstitio æstivo est ad Gnomonem, ut tangens differentiæ dimidiæ latitudinis Zonæ torridæ & dimidiæ latitudinis loci dati ad sinum totum, umbra vero meridiana in Solstitio brumali est ut tangens aggregati ex dimidia latitudine Zonæ torridæ & latitudine loci (§. 160); umbræ versæ contra in contraria ratione existunt (§. 161).

SCHOLION 2.

165. *Hinc facile construuntur Tabulæ umbrarum Solstitialium pro diversis parallelis & umbrarum meridianarum in eodem parallelo ad singulos Eclipticæ gradus.*

PROBLEMA 25.

166. *Data latitudine loci, invenire anni diem, quo umbra meridiana altitudini corporis æqualis.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam id contingit, quando altitudo limbi Solis 45° existit (§. 148 *Optic.*), & ob datam loci latitudinem altitudo Æquatoris datur (§. 97 *Astron.* & §. 54 *Geogr.*); altitudo Æquatoris cum refractione gradui quadragesimo quinto conveniente & Semidiametro apparente Solis subtrahatur a 45°, vel, si altitudo Æquatoris major extiterit, ab ea subtrahantur 45° & refractio addatur cum Semidiametro Solis, relinquetur in casu primo declinatio Solis Borealis, in posteriori Australis prodibit (§. 76 *Astron.*).
2. Quærantur loca Solis declinationibus istis respondentia (§. 198 *Astron.*).
3. In Ephemeridibus evolvantur dies, quando Sol loca ista Eclipticæ attingit. Sic factum est, quod petebatur.

Ex. gr. *Halæ* latitudo 51° 32′ (§. 60) adeoque elevatio Æquatoris 38° 28′. Porro refractio 1′ 11″ (§. 349 *Astron.*), semidiameter Solis apparens 16′ 50″ circiter (§. 553 *Astron.*). Ergo declinatio Solis Borealis quæsita 6° 14′ 59″, cui fere 16° ♈ & 14° ♍ respondent. Ergo hoc anno 1714 umbra fuit corporis altitudini æqualis in ipso meridie die 6 Aprilis & die 10 Septembris.

PROBLEMA 26.

167. *Dato quolibet anni die, quo Solis meridiani altitudo superat 45°, de-*

determinare momenta diei, quibus umbra altitudini corporis æqualis.

RESOLUTIO.

1. Quodsi ex 45° subducatur refractio conveniens & Semidiameter Solis apparens, relinquetur altitudo vera centri Solis ad illud momentum, quo umbra altitudini corporis æqualis.
2. Ad datum diem supputetur locus Solis (§ 720 *Astron.*) & inde
3. Quæratur declinatio Solis (§. 198 *Astron.*), qua data
4. Reperietur tempus quæsitum (§. 216 *Astron.*).

PROBLEMA 27.

168. *Dato quolibet anni die, determinare Parallelum, in quo Incolæ Ascii sunt.*

RESOLUTIO.

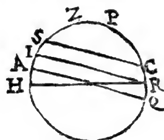
Ad diem datum supputetur locus Solis (§. 720 *Astron.*) & inde ulterius eruatur ejus declinatio (§. 198 *Astron.*). Quoniam enim Sol ibi verticalis est, ubi Incolæ Ascii sunt (§. 125 *Optic.*); declinatio inventa eadem erit cum latitudine locorum seu distantia paralleli ab Æquatore quæsita.

PROBLEMA 28.

169. *Dato quolibet anni die, determinare Parallelum, in quo Incolæ Periscii sunt.*

RESOLUTIO.

Quoniam Incolæ alicujus loci Periscii fiunt, quando Sol primum ipsis non occidit (§. 158), latitudo locorum seu elevatio Poli determinari debet, ubi Circulus diurnus Solis Horizontem in puncto infimo R tangit. Quæratur ergo



1. Ut in Problemate præcedente declinatio Solis AI seu QR.
2. Quoniam PQ = ZR = 90° (§. 49. 62 *Astron.*); ex 90° subtrahatur declinatio inventa QR: erit enim ZR—QR = PR (§. 91 *Arithm.*); quæ est elevatio Poli seu latitudo loci quæsita.

PROBLEMA 29.

170. *Determinare anni dies, quibus Incolæ in dato Zonæ frigidæ loco Periscii sunt.*

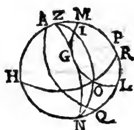
RESOLUTIO.

Ex resolutione Problematis præcedentis patet, inveniendos esse anni dies, quibus Sol ibidem non occidit, & declinationem Solis QR, quando primum non occidit & quando rursus occidere incipit, haberi, si ex 90° subducatur elevatio Poli PR, seu latitudo loci dati (§. 54). Quare

1. Quærantur loca Solis, in quibus declinationem inventam habet (§. 198 *Astron.*).
2. Ex Ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol ad illa Eclipticæ loca pervenit. Toto enim tempore inter-

termedio ibi non occidet, adeoque Incolæ Periscii erunt.

THEOREMA 27.



171. *Dum Sol in Zona torrida declinationem* AM *majorem habet latitudine loci* AZ, *sed eidem cognominem; Sol ante & post meridiem fit retrogradus.*

DEMONSTRATIO.

Ducatur verticalis ZGN, qui circulum diurnum Solis MGL tangat in G, & alius ZON per Solem in O orientem: evidens omnes verticales intermedios bis secare diurnum Solis; prima nimirum vice in arcu GO, altera in arcu GM. Quare cum Sol per arcum OG ascendit, ad verticales ulteriores continuo appellit: sed ubi per arcum GM ascensum continuat, ad verticales pristinos regreditur, adeoque ante meridiem aliquo tempore retrogradus spectatur: quod idem eodem modo post meridiem fieri debere ostenditur. *Q. e. d.*

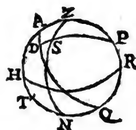
COROLLARIUM.

172. Quoniam umbra in oppositum Solis tendit (§. 125 *Optic.*); in locis Zonæ torridæ, quamdiu declinatio Solis latitudinem eorum cognominem excedit, umbra bis per diem fit retrograda.

PROBLEMA 30.

173. *Data qualibet hora diei, invenire locum Telluris, cui Sol est verticalis.*

RESOLUTIO.



1. Ad datam horam supputetur locus Solis (§. 720 *Astron.*) & inde porro ejus declinatio DS (§. 198 *Astron.*): quæ eadem erit latitudo loci quæsiti.
2. Tempus usque ad meridiem residuum (vel a meridie præterlapsum) convertatur in gradus Æquatoris (§. 212 *Astron.*): qui erit arcus AD seu Meridianorum distantia.
3. Quare si locus S Orientalior nostro Z, longitudini nostræ addatur distantia modo reperta: si Occidentalior, dematur: ita nimirum prodibit longitudo quæsita (§. 56).

Data vero loci S longitudine D & latitudine DS dabitur per Globum vel Mappas locus ipse.

COROLLARIUM.

174. Quoniam omnia loca sub ejusdem Meridiani semicirculo sita simul meridiem habent (§. 23.), per hoc ipsum Problema una determinantur loca, ubi meridies est, quacunque hora diei alicubi data.

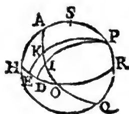
PROBLEMA 31.

175. *Data alicubi qualibet hora diei, determinare loca quotcunque, ubi Sol oritur vel occidit.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus Telluris S, cui tum Sol verticalis existit) §. 173).



2. Quoniam Sol occidens a Zenith, Horizon vero rationalis HR a puncto S undiquaque quadrantis intervallo distat (§. 62 *Astron.*); transibit is per Zenith omnium locorum, ubi Sol oritur vel occidit, adeoque si longitudini A loci dati S addas quadrantem Æquatoris AO, prodibit locus sub Æquatore O, ubi Sol occidit (§. 56).
3. Addatur eidem longitudini A arcus quicunque quadrante minor AI; habebitur longitudo loci D sub Meridiano PD, ubi Sol occidit (§. *cit.*). Quare cum triangulum DIO sit rectangulum ad I (§. 76 *Astron.*) & angulus O elevationi Æquatoris AH in loco dato S (§. 100 *Astron.*), hoc est, complemento declinationis Solis AS æqualis, ob datum latus OI, longitudinum locorum D & O differentiam : reperietur latitudo DI ejusdem loci D (§. 116 *Sphæric.*).
4. Si latitudinem loci SA, ubi Sol verticalis, hoc est, declinationem Solis subtrahas ex quadrante SH, relinquetur latitudo AH vel QR locorum H & R sub eodem Meridiano cum loco S sitorum, ubi Sol occidit.

Inventa ideo sunt loca quotcunque Telluris O, D, E, R, &c. ubi Sol occidit : & eadem ratione reperiuntur loca quotcunque Telluris in altero Hemisphærio, ubi Sol oritur, longitudinibus nempe per subtractionem determinatis.

CAPUT VI.

De Antœcis, Periœcis & Antipodibus.

DEFINITIO 33.

176. *ANtœci* sunt Incolæ, qui eandem longitudinem & latitudinem, sed diversi nominis habent.

COROLLARIUM.

177. Sunt ideo Antœci sub ejusdem Meridiani semicirculo (§. 52) & hinc simul meridiem habent, horasque diei reliquas easdem (§. 23).

DEFINITIO 34.

178. *Periœci* sunt Incolæ, qui eandem & cognominem latitudinem, sed longitudines oppositas habent.

COROLLARIUM.

179. Sunt ideo Periœci in ejusdem Meridiani di-

diversis semicirculis (§. 52), & hinc uno in loco media nox est; dum in altero meridies existit.

Definitio 35.

180. *Antipodes* sunt Incolæ diametraliter sibi mutuo oppositi.

Corollarium 1.

181. Quia Tellus rotunda & quidem figuræ propemodum Sphæricæ (§. 3); Antipodes dantur.

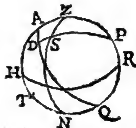
Corollarium 2.

182. Antipodes sunt in ejusdem Meridiani semicirculis diversis, & hinc uno in loco media nox est, dum in altero meridies existit, horasque contrarias numerant Antipodes.

Corollarium 3.

183. Habent ideo longitudines oppositas (§. 52).

Corollarium 4.



184. Quia Horizon a Zenith alicujus loci intervallo 90° distat (§. 62 *Astron.*); puncta opposita Z & N, hoc est, Antipodes (§. 180), eundem Horizontem HR habent.

Corollarium 5.

185. Dum ergo uni Sol oritur, alteri occidit (§. 19 *Astron.*) atque hinc unius dies alterius nox est (§. 118).

Theorema 28.

186. *Antœci & Antipodes Zonarum temperatarum & frigidarum tempestates anni contrarias habent, nempe cum uno in loco hiems est, in altero æstas existit; cum in uno ver est, in altero autumnus existit & contra.*

Demonstratio.

Cum enim o ♋ sit in Hemisphærio Boreali, o ♑ in Australi (§. 173 *Astron.*); dum in illo æstas est, in hoc hiems existit (§.107. 112), consequenter quia declinationes o ♋ & o ♑ æquales (§. 182 *Astron.*), adeoque veris & autumni initium cum ingressu Solis in Æquatorem connectitur (§. 78. 79), dum in illo ver est, in hoc autumnus existit & contra (§. *cit.*). Sed Antœci & Antipodes in diversis Hemispheriis habitant (§. 176. 180) : ergo etiam tempestates anni contrarias habent. *Q. e. d.*

Theorema 29.

187. *Antœci & Antipodes Polos diversos æqualiter elevatos habent.*

Demonstratio.

Antœci habent latitudines æquales, sed diversi nominis (§. 176). Sed latitudo æquatur elevationi Poli cognominis (§. 54) : ergo Antœci habent Polos diversos æqualiter elevatos. *Quod erat unum.*

Quoniam Antipodes communi Horizonte HR utuntur (§. 184), PR est elevatio Poli in Z & HT in N. Quare cum Poli intervallo semicirculi PNT distent (§. 12) & Horizon HR Meridianum HZRN bifariam dividat (§. 72 *Astron.* & §. 20 *Sphæric.*); erit $PR + RT = HT + RT$, consequenter $PR = TH$ (§. 91 *Arithm.*). *Quod erat alterum.*

Corollarium.

188. Habent ideo Antipodes latitudines æquales, sed diversi nominis (§. 54).

THEO-

THEOREMA 30.

189. *Antœci & Antipodes diem longissimum & brevissimum anni, immo dies ac noctes æquales opposito tempore habent, nempe quando uno loco dies longissimus, in altero brevissimus est & contra.*

DEMONSTRATIO.

Antœci & Antipodes Polos diversos æqualiter elevatos habent (§. 187), adeoque in locis Eclipticæ oppositis cum eædem sint declinationes (§. 198 *Astron.*), eædem reperiuntur differentiæ ascensionales (§. 206 *Astron.*), consequenter dies ac noctes oppositæ æquales sunt (§. 213 *Astron.*) & hinc uno in loco dies brevissimus, quando in altero longissimus existit. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

190. Unius ideo dies sunt alterius noctibus æquales.

COROLLARIUM 2.

191. Cum dies in uno loco crescunt, in altero decrescunt.

THEOREMA 31.

192. *Antœcis in Æquinoctio Sol simul oritur & occidit, sed reliquo tempore uni citius, alteri tardius.*

DEMONSTRATIO.



Antœci sub eodem Meridiano siti (§. 177), adeoque Æquator AQ per Horizontis utriusque HR & *hr* intersectionem O transit (§. 87 *Astron.*). Sed tempore Æquinoctii Sol in Æquatore hæret (§. 132). Ergo tum Sol Antœcis simul oritur & occidit. *Quod erat unum.*

Sed dum Sol versatur in signis Borealibus, citius ad Horizontem HR, quam ad alterum *hr* pervenit; contra vero in Australibus citius ad *hr*, quam HR: adeoque uni loco citius oritur, quam alteri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 32.

193. *Quæ stellæ dato loco nunquam occidunt, Antœcis & Antipodibus ejusdem nunquam oriuntur & contra.*

DEMONSTRATIO.

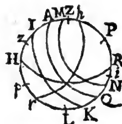
Antipodes eundem Horizontem habent (§. 184): ergo quæ uni nunquam occidunt stellæ, alteri nunquam oriuntur (§. 19 *Astron.*). *Quod erat unum.*

Porro sint *hr* & HR Horizontes Antœcorum. Quoniam *zh* & AP quadrantes sunt (§. 62. 49 *Astron.*); erit $zA = hP$ (91 *Arithm.*) Sed $zA = AZ$ (§. 176) $= PR$ (§. 54): ergo $hP = PR$ (§. 87 *Arithm.*). Quæ igitur intervallo PR circa Polum P revolvuntur stellæ, adeoque in Horizonte HR non occidunt, eædem in Horizonte *hr* non oriuntur (§. 19 *Astron.*). Eodem prorsus modo ostenditur, stellas, quæ intervallo *pr* circa Polum *p* revolvuntur, adeoque in Horizonte *hr* non occidunt, in Horizonte HR non oriri. *Quod erat alterum.*

THEOREMA 33.

194. *Si Antœci faciem sibi mutuo obvertant, vel Antipodes eandem ad Æquatoris idem punctum convertant; sidera uni oriuntur a dextra, alteri a sinistra.*

DEMONSTRATIO.



Sint enim Antœci in Z & z constituti sub eodem Meridiano (§. 177). Quodsi ergo sibi mutuo faciem obvertant, dextra unius in z & sinistra alterius in Z opponentur Horizontibus ortivis *hr* & HR (§. 60 *Astron.*). Quæ igitur uni in Z a sinistra oriuntur sidera, ea alteri in z a dextra oriuntur (§. 19 *Astron.*). Nec absimili modo idem de Antipodibus ostenditur. *Q. e. d.*

THEOREMA 34.

195. *Incolæ in Æquatore non habent Antœcos & Periœci eorum iidem sunt qui Antipodes.*

DEMONSTRATIO.

Antœci habent eandem longitudinem & latitudinem pariter eandem, sed diversi nominis (§. 176). Quare cum in Æquatore nulla sit latitudo (§. 53); nulli quoque incolarum in eodem sunt Antœci. *Quod erat unum.*

Periœci habent latitudinem eandem & ejusdem nominis, sed longitudinem semicirculo differentem (§. 178). Quare cum in Æquatore latitudo sit nulla seu infinite exigua (§. 53); Periœci Incolarum Æquatoris erunt in Æquatoris puncto semicirculi intervallo remoto, hoc est in puncto diametraliter opposito (§. 135 *Geom.*). Iidem ergo sunt cum Antipodibus (§. 180). *Q. e. d.*

THEOREMA 35.

196. *Incolæ ejusdem Paralleli eundem Polum æque elevatum singulosque anni dies & noctes aquales habent, & singulæ stellæ supra eorum Horizontes æquali temporis intervallo commorantur, ac in iisdem Horizontis gradibus oriuntur & occidunt.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejusdem Paralleli eandem latitudinem eamque cognominem habent (§. 53): ergo eandem quoque Poli ejusdem elevationem (§. 54). *Quod erat unum.*

Quia elevatio Poli eadem, *per demonstrata*, in iisdem punctis Eclipticæ (§. 206 *Astron.*), & earundem stellarum eædem reperiuntur differentiæ ascensionales (§. 265 *Astron.*). Ergo longitudo diei atque noctis (§. 213. *Astron.*) & mora stellarum supra Horizontem eadem (§. 268 *Astron.*). *Quod erat secundum ac tertium.*

Similiter quia elevatio Poli eadem, *per demonstrata*, amplitudo ortiva & occidua eadem (§. 206 *Astron.*). Sol ideo & stellæ in eodem Horizontis gradu oriuntur ac occidunt (§. 195 *Astron.*). *Quod erat quartum.*

Co-

COROLLARIUM 1.

197. Stellæ, quæ uno in loco Paralleli semper latent vel patent, in alio quocunque ejusdem similiter semper latent vel patent (§. 277 *Astron.*).

COROLLARIUM 2.

198. Quoniam Periœci in eodem Parallelo habitant (§. 178), singulos anni dies & noctes æquales & Polum eundem æqualiter elevatum habent: Sol & stellæ eædem in iisdem Horizontis gradibus ipsis oriuntur ac æquali tempore super Horizonte commorantur (§. 196); eædem denique stellæ iisdem semper latent, semper patent (§. 197).

THEOREMA 36.

199. *Incolæ ejusdem Paralleli horis iisdem, seu ejusdem nominis, Solem & stellas easdem æque supra Horizontem elevatas vel infra eandem depressas habent.*

DEMONSTRATIO.

Incolæ ejusdem Paralleli eandem habent Poli ejusdem elevationem (§. 196). Ad horas igitur eodem modo a meridie unius cujuslibet loci numeratas altitudo vel profunditas Solis atque stellarum eadem (§. 300 *Astron.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

200. Cum Periœci in eodem Parallelo habitent (§. 178); idem quoque de Periœcis valet.

SCHOLION.

201. *Non habetur hic & in præcedente Theoremate ratio exiguæ differentiæ, quæ ex mutata Solis declinatione juxta nonnullos oritur (§. 167 Astron.), in præsente nimirum negotio non attendenda.*

THEOREMA 37.

202. *Incolæ ejusdem Paralleli omnes anni tempestates easdem & eodem tempore habent.*

DEMONSTRATIO.

Solis enim meridiana altitudo singulis diebus in locis singulis eadem (§. 199). Sed a distantiis Solis a vertice seu altitudinibus ejus meridianis variatio tempestatum statarum pendet (§. 76 & seqq.). In eodem igitur parallelo tempestates eodem tempore eædem sunt. *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

203. Ergo Periœci tempestates statas eodem tempore easdem habent (§. 178).

THEOREMA 38.

204. *Periœci horas contrarias numerant.*

DEMONSTRATIO.

Sunt enim in Meridiani ejusdem semicirculis oppositis (§. 178) atque uni meridies est, dum alter mediam noctem habet (§. 179). Quare cum Æquator per Meridianum utrobique æquali celeritate moveatur (§. 136 *Astron.*); horæ a meridie unius loci numeratæ coincident cum horis a media nocte alterius numeratis. *Q. e. d.*

THEOREMA 39.

205. *Poli non habent Periœcos, sibique mutuo sunt Antœci & Antipodes.*

DEMONSTRATIO.

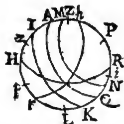
Periœci enim latitudinem eandem & cognominem habent (§. 178). Sed cum præter Polos non dentur puncta, quæ nonaginta gradibus ab Æquatore in eodem Hemisphærio distant (§. 14); Poli Periœcos habere nequeunt. *Quod erat unum.*

Antœci sub eodem Meridiano siti

sunt (§. 177) & latitudinem eandem, sed diversi nominis habent (§. 176). Quare cum Poli etiam in eodem Meridiano siti sint (§. 20) & latitudinem eandem, nempe 90°, sed diversi nominis habeant (§. 14); Poli sunt sibi mutuo Antœci. *Quod erat secundum*.

Poli denique sibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 12): sibi mutuo igitur Antipodes sunt (§. 180). *Quod erat tertium*.

THEOREMA 40.



206. *Periœci unius loci sunt Antœcorum ejusdem Antipodes, & Antipodum Antœci*.

DEMONSTRATIO.

Periœci *i* & Antœci *z* ejusdem loci Z sub eodem meridiano habitant (§. 177. 179). Jam si AQ sit æquator; erit AZ = Az = Qi (§. 176. 178). Sed APQ est semicirculus (§. 14); ergo etiam z P*i* semicirculus est (§. 15 *Arithm.*), consequenter *i* & z sibi mutuo diametraliter opponuntur (§. 135 *Geom.*). Sunt ideo Periœci *i* loci Z ejusdem loci Antœcorum z Antipodes (§. 180). *Quod erat unum*.

Antipodes L & Periœci *i* ejusdem loci Z sub eodem Meridiano siti (§. 179. 182). Quoniam vero QL = AZ = Q*i* (§. 178. 188); Antipodes L & Periœci *i* loci Z eandem latitudinem, sed diversi nominis habent (§. 53). Sunt ideo Periœci *i* Antipodum L Antœci (§. 176). *Quod erat alterum*.

CAPUT VII.

De Plagis, Ventis & Tempestatibus vagis.

DEFINITIO 36.

207. PLaga est intersectio Horizontis & Circuli verticalis.

COROLLARIUM 1.

208. Tot ideo sunt plagæ, quot Horizontis puncta, hoc est, numero infinitæ.

SCHOLION

209. *Interdum quoque Plaga sumitur pro intersectione circuli verticalis & circuli cujuscunque Horizonti paralleli; immo a nonnullis pro segmento verticalis inter Meridianum & Horizontem vel circulum eidem parallelum intercepto.*

COROLLARIUM 2.

210. Plagæ indicantur per rectas ex puncto in plano Horizontali assumto undiquaque in infinitum excurrentes.

DEFINITIO 37.

211. *Plagæ Cardinales* sunt interse-

ſectiones Horizontis & Meridiani atque Circuli Verticalis primarii. Nempe interſectiones Horizontis & Meridiani vocantur *Septentrio* (NORD) & *Auſter*, (SUD), quarum illa Polo ſeptentrionali, hæc meridionali vicina: interſectio Horizontis ortivi & Verticalis primarii *Oriens*; (OST) interſectio Horizontis occidui & Verticalis primarii *Occidens* (WEST).

COROLLARIUM.

212. Coincidunt ideo cum Cardinibus Mundi (§. 80. *Aſtron.*) & intervallo quadrantis ſeu 90 graduum a ſe invicem diſtant (§. 126. *Aſtron.*).

DEFINITIO 38.

213. *Plagæ collaterales* vel *intermediæ* ſunt, quæ inter Cardinales interjacent. Sunt vel *primariæ*, quæ æquali angulo a duabus Cardinalibus remotæ; vel *ſecundariæ*, eæque aut *primi ordinis*, quæ æquali angulo a Cardinali & primaria quadam vicina diſtant; aut *ſecundi ordinis*, quæ æquali angulo a quadam Cardinali vel primaria & ſecundaria primi ordinis removentur.

COROLLARIUM.

214. Collaterales ideo primariæ a Cardinalibus diſtant angulo 45 graduum; ſecundariæ primi ordinis a Cardinali & primaria collaterali vicina angulo 22° 30′; ſecundariæ ſecundi ordinis a Cardinali vel primaria collaterali & ſecundaria primi ordinis 11° 15′.

DEFINITIO 39.

215. Ventus eſt motus aeris ſenſibilis. Dividuntur venti in *Cardinales* & *collaterales* vel *primarios*, vel *ſecundarios primi* ac *ſecundi ordinis* pro diverſitate plagarum, ex quibus ſpirant. Nomina Germanica ventorum pariter ac plagarum collateralium primariorum componuntur ex nominibus Cardinalium, ita ut Septentrio & Auſter præponatur; nomina ſecundariorum primi ordinis ex nominibus Cardinalis & primariæ adjacentium, ita ut nomen Cardinalis præponatur; nomina denique ſecundariorum ſecundi ordinis ex nominibus Cardinalis vel primariæ adjacentis & Cardinalis proximæ vocula *ad* (*gen*) adjecta. Latinis nomina peculiaria ſunt: quæ omnia ex tabula adjecta manifeſta ſunt.

Nomi-

Nomina plagarum & ventorum.		Plagarum distantiæ.	
Germanica	Latina	a Septent.	
1. *Nord, Mitternacht*	SEPTENTRIO, vel *Boreas*	0°	0′
2. *Nord gen Osten*	Hyperboreas Hypaquilo Gallicus	11°	15′
3. *Nord-Nord-Ost*	Aquilo	22°	30
4. *Nord Ost gen Norden*	Mesoboreas Mesaquilo Supernas	33°	45′
5. *Nord-Ost*	*Arctapeliotes Borapeliotes Græcus*	45°	0′
6. *Nord-Ost gen Osten*	Hypocæcias	56°	15′
7. *Ost Nord-Ost*	Cæcias, Hellespontius	67°	30′
8. *Ost gen Norden*	Mesocæcias Carbas	78°	45′
9. *Ost*	SOLANUS, *Subsolanus, Apeliotes.*	ab Oriente 0°	0′
10. *Ost gen Suden*	Hypeurus, vel Hypereurus	11°	15′
11. *Ost-Sud-Ost*	Eurus, vel Vulturnus	22°	30′
12. *Sud-Ost gen Osten*	Meseurus	33°	45
13. *Sud-Ost*	*Notapeliotes, Euroauster*	45°	0′
14. *Sud-Ost gen Suden*	Hypophœnix	56°	15′
15. *Sud-Sud-Ost*	Phœnix, Phœnicias, Leuconotus, Gangeticus	67°	30
16. *Sud gen Osten*	Mesophœnix	78°	45′

Nomina plagarum & ventorum.		Plagarum distantiæ.	
Germanica	Latina	a Meridie	
17. *Sud, Mittag*	AUSTER, *Notus Meridies*	0°	0′
18. *Sud gen Westen*	Hypolibonotus, Alsanus	11°	15′
19. *Sud-Sud-West*	Libonotus, Notolibycus, Austro-Africus	22°	30′
20. *Sud-West gen Suden*	Mesolibonotus	33°	45′
21. *Sud-West*	*Notozephyrus, Notolibycus, Africus*	45°	0′
22. *Sud-West gen Westen*	Hypolibs, Hypafricus, Subvesperus	56°	15′
23. *West-Sud-West*	Libs	67°	30′
24. *West gen Suden*	Mesolibs, Mesozephyrus	78°	45′
25. *West, Abend*	ZEPHYRUS, *Favonius, Occidens*	ab Occid. 0°	0′
26. *West gen Norden*	Hypargestes, Hypocorus	11°	15′
27. *West-Nord-West*	Argestes, Caurus, Corus, Japix	22°	30′
28. *Nord-West gen Westen*	Mesargestes, Mesocorus	33	45′
29. *Nord-West*	*Zephyroboreas, Borolybicus, Olympias*	45°	0′
30. *Nord West gen Norden*	Hypocircius, Hypothrascias, Scirem	56°	15′
31. *Nord-Nord-West*	Circius, Thrascias	67°	30′
32. *Nord gen Westen*	Mesocircius	78°	45′

SCHO-

SCHOLION.

216. *Nomina Latina aptavimus Germanicis exemplo* RICCIOLI (*a*), *non quod olim eosdem ventos præcise designaverint, sed quod venti per eos designati proxime cum iis conveniant.* VITRUVIUS (*b*) *ventos nonnisi 24 numerat alioque ordine plagas disponit, prout ex tabula sequente apparet.*

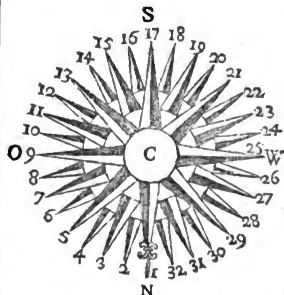
Nomina ventorum	Distantia a Septent.	Nomina ventorum	Distantia ab Austro
1. *Septentrio*	0°	13. *Auster*	0°
2. Gallicus	15	14. Alsanus	15
3. Supernas	30	15. Libonot.	30
4. Aquilo	45	16. Africus	45
5. Boreas	60	17. Subvesp.	60
6. Carbas	75	18. Argestes	75
	ab Orient.		ab Occid.
7. *Solanus*	0°	19. *Favonius*	0°
8. Ornithias	15	20. Etesiæ	15
9. Cæcias	30	21. Circius	30
10. Eurus	45	22. Caurus	45
11. Vulturn.	60	23. Corus	60
12. Euronot.	75	24. Thrascias	75

PROBLEMA 32.

217. *In dato quolibet Telluris loco determinare plagas singulas.*

RESOLUTIO.

1. In plano Horizontali designetur linea Meridiana NS (§. 120 *Astron.*), quæ altero sui extremo N *Boream*, altero S *Austrum* indicabit (§. 80 *Astron.* & §. 212 *Geogr.*).
2. Linea Meridiana NS dividatur bifariam per rectam W O ad NS perpendicularem: erit in O *Oriens*, in W autem *Occidens*.
3. Dividantur anguli recti W CS & NCO bifariam per rectam 5. 21, & OCS atque NCW per rectam 13. 29; erunt in 5, 13, 21 & 29 plagæ collaterales primariæ.
4. Anguli NC5 & SC21, OC5 & WC21, OC13 & WC29, SC13 & NC29 dividantur bifariam per rectas 3. 19, 7. 23, 11. 27, 15. 31; erunt 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, & 31 octo plagæ intermediæ primi ordinis.



5. Denique anguli NC3, 3C5, 5C7 &c. denuo secentur bifariam per rectas 2. 18, 4. 20, 6. 22, 8. 24, 10. 26, 12. 28, 14. 30, 16. 32; erunt in 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32 plagæ intermediæ secundi ordinis.
6. In C erigatur stylus cum regula circa ipsum mobili atque pinnacidiis instructa.

Quodsi enim regulam huc illucve moveas, donec acies ejus plagam desideratam stringat, oculo ad pinnacidium oppositum applicato plaga desiderata occurret.

(*a*) Geograph. Reform. lib. 10. f. 452.
(*b*) Lib. 1. c. 6.

Co-

COROLLARIUM.

218. Quodsi ergo regulam ita emoveas, donec per pinnacidia collineanti occurrat punctum Horizontis in quo nubes oriuntur; plaga innotescit, unde venti superiores spirant.

SCHOLION

219. *Equidem vulgo dignoscuntur venti ex flabellorum in tectorum fastigiis constitutorum situ: enimvero observationes aliquot annorum me docuerunt, ventos superiores, qui nubes vehunt, esse diversos ab inferioribus, a quibus flabella ista agitantur. Quamobrem venti superiores ex motu nubium discernendi, quæ dum in contrarias plagas feruntur, ventos in diversis aeris regionibus diversos spirare agnoscitur: id quod æstivo tempore observare licet, quando aer inferior serenus, non turbidus, quemadmodum hieme.*

THEOREMA 41.

220. *Ventus per maria spirans humidus est, æstate frigidus, hieme, si aqua marina in glaciem non abiit, calidus.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam ex aqua constanter ascendunt vapores, (quod vel exinde colligitur, quia aquæ in vase aperto quantitas aliquot horis elapsis imminuta deprehenditur) præsertim si radiis solaribus exponatur; aer mari incumbens vaporibus multis imprægnatur. Sed venti per maria spirantes aerem istum advehunt: advehunt ergo multos vapores, adeoque humidi sunt. *Quod erat unum.*

Porro aqua eodem temporis intervallo minorem calorem concipit, quam corpora terrestria iisdem radiis solaribus exposita; hieme autem aqua marina, quæ in glaciem non abiit, minus frigida quam terra glacie obducta, vel nivibus tecta. Quare cum aer corpori alteri contiguus calorem & frigus ejus participet, experientia teste; aer aquis marinis non conglaciatis contiguus hieme calidus, æstate frigidus existit. Ventus ideo eundem advehens æstate frigidus, hieme calidus. *Quod erat alterum.*

COROLLARIUM.

221. Quoniam venti humidi aerem obnubilant, adeoque magnam radiorum solarium partem reflectunt, ut ad terram pertingere nequeant; quo minus Sol integris viribus corpora terrestria calefaciat impediunt.

THEOREMA 42.

222. *Venti per terram continentem spirantes sicci sunt, æstate calidi, hieme autem frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Ex terra pauciores vapores ascendunt, quam ex oceano, adeoque aer super terra continente consistens paucioribus quoque vaporibus imprægnatur. Accedit, quod vapores magna caloris vi ex terra eliciti tenuiores sint, adeoque minus sensibiles existant. Sed ventus per terram continentem spirans aerem eidem incumbentem advehit; adeoque paucos vapores eosque tenues secum vehit. *Quod erat primum.*

Porro terra æstate magis calefit, quam aqua iisdem radiis solaribus per idem temporis intervallum exposita. Quare cum aer calorem corporis contigui participet; qui æstate terræ continenti incumbit, magis calefit, quam qui super aquis consistit. Ventus ideo aerem calidum advehens calidus. *Quod erat secundum.*

Eodem modo ostenditur, eosdem ventos hieme frigidos esse. *Quod erat tertium.*

Co-

COROLLARIUM.

223. Quoniam venti ficci aerem ferenant (§. 222), adeoque radiis folaribus liberum per Atmosphæram transitum concedunt, quo minus Sol viribus suis integris calefaciat, nisi impetuosi fuerint, non impediunt.

SCHOLION.

224. *Ventos impetuosos calori contrarios esse, ipsa experientia loquitur. Ratio non una. Aerem enim calefactum abigunt, frigidum advehunt, radiis solaribus particulas Atmosphaericas calefaciendas nimis cito subducunt; calorem ex corporibus terrestribus expirantem dissipant & motum, qui ad naturam caloris requiritur, destruunt. Sed ea Physica considerationis cum sint, a nobis distinctius hoc loco exponenda non sunt.*

THEOREMA 43.

225. *Venti per regionem spirantes, ubi æstus ingens, calidi sunt; spirantes autem per terras gelu rigidas, frigidi.*

DEMONSTRATIO.

Parum differt a Demonstrationibus Theorematum præcedentium.

COROLLARIUM.

226. Hinc idem ventus, eadem anni tempestate stata, non singulis annis æque calidus vel frigidus.

DEFINITIO 40.

227. *Tempestates vagæ* sunt, quæ non singulis annis eædem, sed caloris ac frigoris & humiditatis ac siccitatis gradibus variant.

SCHOLION.

228. *Huc nempe refer, quod alia æstas in eodem Telluris loco calidior, alia minus calida; hiems alia gelu saviat, alia minus & ita porro.*

THEOREMA 44.

229. *Tempestatum vagarum causæ sunt venti.*

DEMONSTRATIO.

Tempestatum vagarum causæ rationes continere debent, cur statæ singulis annis non sint eædem; sed caloris & frigoris, humiditatis & siccitatis gradibus varient (§. 227. 228). Sed ventorum alii calidi, alii frigidi, alii humidi, alii sicci (§. 220. 222. 225); alii actionem radiorum solarium impediunt (§. 221. 224); alii minus (§. 223). Venti ideo tempestatum vagarum causæ sunt. *Q. e. d.*

SCHOLION.

230 *Ventorum variationes cum hactenus prædici nequeant, nec omni in Terra tempestates vagæ quanam date tempore sint, indagare liceat; tempestatum quoque prædictiones certa nondum in potestate sunt. Conjecturas nullo fundamento nixas vana Astrologorum turba relinquimus.*

CAPUT VIII.

De Globi Terrestris artificialis constructione & usu.

DEFINITIO 41.

231. **G**Lobus *Terrestris* est Sphæra ex cupro, orichalco, charta aut materia alia confecta, in cujus superficie loca Telluris præcipua intervallis earundem distantiis proportionatis depicta, una cum Circulis,

lis, quos in Sphæra Terrestri concipimus.

SCHOLION.

232. *Globi Terrestres eum in finem construuntur, ut, quæ de diversis Telluris locis hactenus per calculum Trigonometricum eruere docuimus, vel ex principiis Mathematicis demonstravimus, citra molestiam etiam ab iis, qui Mathematum ignari, sunt, solo intuitu cognosci queant.*

PROBLEMA 33.

233. *Globum Terrestrem ex cupro, vel orichalco construere.*

RESOLUTIO.

Quoniam in Globo Terrestri iidem delineantur circuli, qui in Cœlesti (§. 11) & locorum longitudines cum ascensionibus rectis stellarum (§. 190 *Astron.* & §. 52 *Geogr.*), illorum latitudines cum harum declinationibus conveniunt (§. 75 *Astron.* & §. 53. *Geogr.*); resolutio non differt a resolutione Problematis 41 *Astron. Sphæric.* (§. 305).

PROBLEMA 34.

234. *Globum Terrestrem ex charta componere.*

RESOLUTIO.

Per rationes ad Problema præcedens allatas resolutio præsentis eadem est, quæ *Probl.* 42 *Astron. Sphæric.* (§. 309).

PROBLEMA 35.

235. *Data elevatione Poli, una cum loco Solis, invenire ejus ascensionem rectam & obliquam, descensionem obliquam, amplitudinem ortivam atque occiduam, Azimuthum, tempus quo oritur & occidit, longitudinem diei atque noctis, altitudinem vel profunditatem Solis ad horam datam, initium crepusculi matutini & finem vespertini.*

RESOLUTIO.

Quoniam solutio pendet ab Æquatore & Ecliptica in superficie Globi delineatis atque a Meridiano & Horizonte circa eum combinatis, qui omnes circuli in Globo Cœlesti & Terrestri eodem modo se habent (§. 233. 234); a resolutionibus Problematum 45. 50. 51. 52. 55. 71 *Astron. Sphæric.* (§. 313. 318. 320. 321. 325. 404) non differt.

PROBLEMA 36.

236. *Data Solis altitudine, invenire momentum temporis.*

RESOLUTIO.

Ob rationes in Problemate præcedente allatas resolutio præsentis eadem est, quæ *Probl.* 56 *Astron. Sphæric.* (§. 326).

PROBLEMA 37.

237. *Loci in superficie Globi depicti longitudinem & latitudinem, Periœcos, Antœcos & Antipodes invenire.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur sub Meridianum: arcus inter eum & Æquatorem interceptus erit latitudo ejus (§. 53), arcus vero Æquatoris inter Meridianum loci dati & primum interceptus longitudo (§. 52).
2. Quot graduum est latitudo loci dati, tot in Meridiano numerentur ab altera Æquatoris parte, nempe versus Austrum, si latitudo lo-

ci dati Borealis, & contra; ita sub Meridiano deprehendetur locus Antœcorum (§. 176).

3. Notentur gradus Meridiani loco dato & loco Antœcorum imminentes & Globus circumvolvatur, donec gradus Æquatoris oppositus sub Meridiano constituatur, aut (quod perinde est) index horarius ad horam duodecimam in primo situ applicatus horam duodecimam alteram monstret; tum enim gradui priori respondebit locus Periœcorum (§. 178), posteriori autem locus Antipodum (§. 206).

COROLLARIUM I.

238. Quoniam omnia loca, quæ per idem Meridiani punctum transeunt, Globo circa axem suum circumvoluto eandem latitudinem habent (§. 14. 53), hoc est in eodem Parallelo sita sunt; loca omnia Telluris manifesta erunt, quibus ea conveniunt, quæ de Incolis ejusdem Paralleli superius demonstrata sunt (§. 197. 198. 200. 204).

COROLLARIUM 2.

239. Ipsa etiam Globi circumvolutio multas Antœcorum, Periœcorum & Antipodum proprietates manifestat.

COROLLARIUM 3.

240. Omnia loca, quæ cum loco dato sub eodem Meridiani semicirculo constituuntur, simul meridiem habent; loca veró cum Antipodibus & Periœcis eidem Meridiani semicirculo subjecta tum mediam noctem habent, horasque contrarias numerant (§. 179. 182).

COROLLARIUM 4.

241. Omnia loca per gradum Meridiani Antœcis imminentem transeuntia habent dies omnes anni noctibus loci dati æquales (§. 190).

PROBLEMA 38.

242. *Dato loco in Zona torrida, invenire duos anni dies, quibus Sol eidem fit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus datus ducatur sub Meridianum, noteturque gradus Meridiani eidem respondens.
2. Globo circa Axem circumvoluto, notentur duo illa Eclipticæ puncta, quæ per gradum istum transeunt.
3. Ex Ephemeridibus evolvantur dies, quibus Sol in illis Eclipticæ punctis hæret: his ipsis enim diebus loco dato fit verticalis.

COROLLARIUM.

243. Quod si notentur quoque loca Telluris per idem Meridiani punctum transeuntia: patebunt loca Zonæ torridæ, quibus Sol iisdem anni diebus fit verticalis, simulque apparet, quibus anni diebus Incolæ in loco dato Ascii sunt (§. 150).

PROBLEMA 39.

244. *Invenire ea loca Zonæ torridæ, quibus Sol dato die fit verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem datum quæratur locus Solis in Ephemeridibus, vel supputetur (§. 720 *Astron.*).
2. Gradus Eclipticæ, in quo Sol hæret, ducatur sub Meridianum.
3. Notentur loca Telluris, quæ Globo circumvoluto transeunt per illud Meridiani punctum, quod loco Solis imminebat: ea enim sunt loca quæsita.

COROLLARIUM.

245. Hac ratione ideo etiam invenitur, quinam Incolæ dato die Ascii sint (§. 150).

PROBLEMA 40.

246. *Determinare locum Telluris, ubi Sol, data alicubi quacunque diei hora, est verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Locus Solis ad diem datum, ut in Problemate præcedente repertus, ducatur sub Meridianum & Index horarius ad horam duodecimam, noteturque punctum Meridiani illi respondens.

2. Si hora data fuerit antemeridiana, ex 12 horis subducatur, & Globus versus Occasum promoveatur, donec horam residuam monstret Index horarius: ita nimirum locus quæsitus erit sub puncto Meridiani paulo ante notato constitutus.

3. Si hora fuerit pomeridiana, Globus similiter versus Ortum promoveatur, donec Index horarius horam datam monstret: ita denuo locus quæsitus respondebit puncto Meridiani paulo ante notato.

COROLLARIUM.

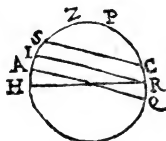
247. Quodsi simul notentur loca, quæ cum loco reperto in eodem Meridiani semicirculo existunt; hac ratione patet, quænam dato temporis momento meridiem habent, & semicirculus oppositus Meridiani monstrat loca, in quibus media nox est.

PROBLEMA 41.

248. *Dato loco in Zona frigida, invenire dies anni, quibus Sol eidem non occidit & quibus eidem non oritur.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam $PQ = 90°$ (§. 14) & $ZR = 90°$ (§. 62 *Astron.*), erit $ZP = QR$, hoc est, distantia loci a Polo æquatur declinationi Solis, quo primum non amplius occidit ac rursus occidere incipit, consequenter etiam ob rationes easdem declinationi AH Solis primum non



amplius orientis & primum rursus orientis. Numerentur ideo tot gradus in Meridiano ab Æquatore versus utrumque Polum, quot est distantia loci dati a Polo.

2. Globo circumvoluto, notentur puncta Eclipticæ per utrumque punctum in Meridiano notatum transeuntia: ita innotescet arcus, quos Sol motu proprio emetitur, interea dum non occidit atque non oritur, ipsaque puncta loca Solis non orientis vel non occidentis sub initium & finem notabunt.

3. Quare si ex Ephemeridibus evolvantur anni dies, quibus Sol in illis locis commoratur; tempus desideratum constabit.

COROLARIUM 1.

249. Quodsi declinationem Solis, quam habet ad diem datum, ex Polo cognomine in Meridianum versus Æquatorem transferas; Globo circumvoluto, per punctum in eo hac ratione notatum transibunt omnia loca, quibus Sol dato die primum non occidit. Si idem fiat circa Polum diversi nominis, eodem modo detegentur loca, quibus Sol primum non amplius oritur.

COROLLARIUM 2.

250. Patet ergo, quomodo inveniatur tempus, quo Incolæ dati loci sunt Periscii, & quo-

quomodo doceri possit, quinam Incolæ dato quolibet die sint Periscii (§. 157).

PROBLEMA 42.

251. *Invenire elevationem Poli seu latitudinem locorum, in quibus datus anni dies est datarum horarum.*

RESOLUTIO.

1. Ad diem anni datum quæratur locus Solis in Ephemeridibus, vel supputetur (§. 720 *Astron.*).
2. Locus Solis ducatur sub Meridianum & Index horarius ad horam duodecimam.
3. Globus circa axem volvatur, donec Index horarius monstret horam vel ortus, vel occasus.
4. Hinc Polus attollatur ac deprimatur, donec locus Solis in Horizonte vel ortivo, vel occiduo appareat: ita enim Polus erit decenter elevatus.

COROLLARIUM.

252. Quodsi ergo tot gradus ab Æquatore versus Polum elevatum in Meridiano numerentur, quot is supra Horizontem elevatus deprehenditur, & punctum gradui ultimo imminens in Meridiano notetur; Globo circumvoluto, omnia Telluris loca per id transibunt, in quibus datus anni dies datarum horarum existit.

SCHOLION.

253. *Hac ratione superficies Globi in Climata dispesci potest.*

PROBLEMA 43.

254. *Invenire latitudinem locorum Zonæ frigidæ, in quibus Sol dato dierum numero non occidit.*

RESOLUTIO.

1. Numerentur tot gradus a Tropico vicino versus punctum Æquinoctiale alterutrum, quot sunt unitates in dimidio dierum datorum numero, quia Sol motu proprio singulis fere diebus gradum unum conficit.
2. Punctum Eclipticæ ita repertum I ducatur sub Meridianum: erit ejus a Polo distantia IP elevationi Poli PR seu latitudini quæsitæ æqualis, vi eorum, quæ superius (§. 248) demonstrata sunt. (Vid. Fig. pag. præced.)

PROBLEMA 44.

255: *Data qualibet diei vel noctis hora, beneficio Globi ostendere omnia loca, quibus Sol oritur, & quibus occidit, quæ meridiem vel mediam noctem, quæ diem vel noctem habent.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur locus Telluris, ubi Sol dato temporis articulo est verticalis (§. 246).
2. Locus ille constituatur in Zenith ipsius Horizontis lignei, seu Polus ita elevetur, prout loci illius latitudo postulat.

Loca in Horizonte ortivo constituta ea erunt, quibus Sol occidit, in Horizonte occiduo, quibus oritur; quæ sunt in Meridiano superiore, meridiem; quæ sunt in inferiore, mediam noctem habent. Denique in Hemisphærio superiori dies, in inferiori nox est.

COROLLARIUM.

256. Cum, tempore mediæ Eclipseos, Luna sit in gradu Eclipticæ loco Solis opposito; per præsens Problema definiri potest, quænam Telluris loca videant Eclipseos medium, & quibus eo tempore occidat, quibus oriatur.

PROBLEMA 45.

257. *Dato quolibet anni die, invenire*

nire loca Telluris, quibus Planeta datus, ex. gr. Luna, sit verticalis.

RESOLUTIO.

1. Ex Ephemeridibus excerpatur longitudo & latitudo Planetæ, vel supputetur (§. 814 *Astron.*).
2. His datis locus ejus in superficie Globi Terrestris designetur eodem modo, quo loca stellarum Cœlesti inscribuntur (§. 305 *Astron.*).
3. Locus ille ducatur sub Meridianum, noteturque punctum Meridiani eidem imminens.
4. Globus circumvolvatur notenturque loca per punctum istud transeuntia: hæc enim erunt quæsita.

PROBLEMA 46.

258. *Data declinatione stellæ aut Phœnomeni alterius, invenire loca Telluris, quibus sit verticalis.*

RESOLUTIO.

Numerentur tot gradus in Meridiano ab Æquatore versus Polum alterutrum, quot graduum est declinatio data, nempe versus Borealem, si declinatio Borealis, versus Australem, si hæc Australis fuerit, & Globo circumvoluto, per extremum arcus in Meridiano notati punctum transibunt loca quæsita.

PROBLEMA 47.

259. *Determinare locum Telluris, ubi stella aliqua aut aliud Phænomenon cœleste notæ declinationis, data alicubi diei hora est verticalis.*

RESOLUTIO.

1. Polus elevetur prout postulat latitudo loci, a cujus meridie vel media nocte horæ numerantur.
2. Locus Solis ad diem datum repertus ducatur ad Meridianum & index horarius ad horam duodecimam.
3. Stellæ locus in superficie Globi determinetur (§. 305 *Astron.*) & Globus volvatur, donec is sub Meridiano compareat, ita index horarius monstrabit differentiam temporis inter appulsum Solis ac stellæ ad Meridianum loci dati. Notetur vero punctum Meridiani loco stellæ imminens.
4. Quærantur loca Telluris, quæ hora data meridiem habent (§. 244) & index horarius applicetur horæ duodecimæ.
3. Volvatur Globus versus occasum, donec index horarius emetiatur intervallum tempori inter culminationem Solis ac stellæ intercedenti æquale: ita sub Meridiani puncto notato constituetur locus Telluris, ubi stella est, hora data, verticalis.

COROLLARIUM.

260. Inde porro reperitur, quibusnam stella data hora oriatur vel occidat, & super quorum Horizonte constituatur (§. 252).

PROBLEMA 48.

261. *Globum Terrestrem ita constituere in loco datæ latitudinis, ut Sol omnes eas regiones illustret, quæ in ipsa Tellure illuminantur.*

RESOLUTIO.

1. Polus decenter elevetur pro latitudine loci dati, locusque datus sub Meridianum ducatur.

2. In-

2. Inveniatur in plano Horizontali linea Meridiana (§. 120 *Astron.*) & Globus ita constituatur, ut Meridianus æneus, vel ligneus eidem immineat. Potest etiam ope pyxidis magneticæ ad Cardines Mundi dirigi.

Cum ideo jam Globus artificialis eundem ad Solem situm habeat, quem habet ipsa Tellus; ea quoque ejus pars illuminabitur, quæ in Terra illuminatur.

CORROLARIUM 1.

262. Globo ita constituto, lucente Luna, patebit quibusnam Terræ locis luceat.

COROLLARIUM 2.

263. Patebit etiam, ubi Sol & Luna dato quovis momento oriantur, & ubi occidant.

PROBLEMA 49.

264. *Invenire distantiam duorum locorum in superficie Globi Terrestris depictorum.*

RESOLUTIO.

1. Pede circini uno in loco uno posito, pes alter ad locum alterum promoveatur.
2. Circino ad Æquatorem applicato, innotescet arcus circuli maximi inter loca data interceptus (§. 289 *Geom.*).
3. Quare cum is sit distantia quæsita (§. 51), per 15 multiplicetur: erit factum distantia in milliaribus Germanicis (§. 43).

SCHOLION.

265. *Beneficio Globi multa quoque ad oculum ostendi possunt Theoremata, quæ superius demonstrata sunt: sed hæc, ne præter necessitatem prolixi simus præterimus.*

CAPUT IX.

De Mappis Geographicis.

DEFINITIO 42.

266. MAppa *Geographica* est figura plana vel Hemisphærium Telluris, vel quandam ejus partem repræsentans, aut si mavis, est Hemisphærium Terrestre in Planum projectum vel pars quædam superficiei Globi Terrestris in Planum projecta.

DEFINITIO 43.

267. *Mappæ universales* sunt, quæ duo Globi Terrestris Hemisphæria in Planum projecta exhibent.

DEFINITIO 44.

268. *Mappa particularis* est, quæ regionem aliquam exhibet.

DEFINITIO 45.

269. *Projectio Sphæræ* est repræsentatio singulorum punctorum in superficie Sphæræ assumtorum & circulorum in ea descriptorum, prout oculo in data distantia super Tabula vi-

vitrea inter eum & Sphæram collocata apparent.

SCHOLION 1.

270. *Confer, quæ* Tom. 3. *de Perspectiva dicta sunt* (§. 2. Perspect.) *: est enim Projectio Sphæræ casus particularis Perspectivæ.*

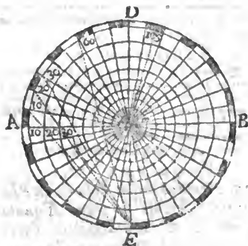
SCHOLION 2.

271. *Solet autem Projectio Sphæræ dividi in Orthographicam & Stereographicam.* Stereographica *dicitur, si oculus in superficie Sphæræ constitutus supponitur;* Orthographica *vero, si infinita, hoc est quantalibet distantia ab eadem remotus assumitur. Fundamenta hujus artis continentur in Optica & Perspectiva: nos non tradimus nisi ad Mappas universales applicatam. Notandum vero, quod, quæ de Mappis Geographicis docentur, eadem ad Astronomicas quoque, qualium universales vulgo venales prostant, particulares* BAYERUS *in* Uranometria *&* HEVELIUS *in* Firmamento Sobiesciano, *nec non* FLAMSTEDIUS *in* Atlante Cælesti *dederunt, applicari possint.*

PROBLEMA 50.

272. *Hemisphærium Telluris in Plano projicere, oculo in Polo Hemisphærii oppositi constituto, hoc est, a Plano projectionis Semidiametri Terrestris intervallo in axe Telluris remoto.*

RESOLUTIO.



1. Ex centro C, intervallo quocunque CA describatur circulus ADBE seu Planum projectionis, qui erit Æquator, quia Hemisphærium Telluris projiciendum, in cujus medio est Polus (§. 14).
2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus, exiguo intervallo a priori distans, & in 360 gradus limbus plani dividatur.
3. Quoniam circuli cum oculo in eodem plano existentes instar rectarum apparent (§. 275 *Optic.*), omnes autem Meridiani per Polum transeunt (§. 20) adeoque oculus in communi intersectione constitutus *per hypothes.* in plano omnium Meridianorum existit; per centrum C & denos quoscunque (aut si Planum projectionis majus fuerit, per quinos, immo singulos gradus) ducantur rectæ AB, DE &c. qui Meridianos repræsentabunt, quorum primus sit AB.
4. Regula ad punctum E applicata ad denos (aut, si Planum projectionis majus fuerit, ad quinos, immo singulos) gradus quadrantis DA ducantur rectæ occultæ E 10, E 20, E 30, &c. & per puncta intersectionum rectæ AC, nempe 10, 20, 30 &c. ex centro C describantur circuli concentrici, qui erunt circuli paralleli seu latitudinum per singulos denos gradus descripti.
5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, ita inscribantur. In Æquatore ADBE numerentur tot gradus, quot latitudo data existit & regula ad gradum istum, ex. gr. 60, & punctum E applicata, plumbagi-

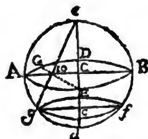
bagine ducatur recta E 60 : ex centro C, alia C 105 ad gradum longitudinis 105. Denique ex C, intervallo C*a*, interfecetur C 105 in *i*; erit *i* locus defideratus.

6. Quodfi longitudini fubftituas afcenfiones rectas fingulorum graduum femicirculi Eclipticæ & latitudini declinationes eorundem; eodem artificio notabuntur puncta quotcunque Eclipticæ, per quæ ducta curva Eclipticam repræfentabit.

Hac ratione Mappa univerfalis unius Hemifphærii erit confecta, & eodem modo conficies Mappam Hemifphærii alterius.

DEMONSTRATIO.

Non aliud demonftrandum reftat, quam quod circuli ipfi (*Vid. Fig.* §. *præc.*) AEBD concentrici per puncta interfectionum 10, 20, 30 &c. defcripti repræfentent Parallelos per



fingulos denos gradus in fuperficie Telluris ductos. Sit Hemifphærium projiciendum A*gdf*B, Planum projectionis feu Æquatoris AEBD, & oculus *e* in Axe *ed* a Plano projectionis diftet Semidiametri intervallo *e*C. Sit jam Parallelus projiciendus *gf*. Quoniam projectura puncti *g* eft in 10, ubi radius *eg* per Planum projectionis tranfit (§. 269); erit A 10 projectio arcus meridiani A*g* (§. 275 *Optic.*), feu latitudinis Paralleli (§. 53). Quare cum circulus Plano projectionis parallelus inftar circuli (§. 286 *Optic.*) & ejus centrum *c* in centro C appareat, circulus ex centro C per punctum 10 defcriptus erit projectio Paralleli *gf*. Quodfi jam cogitemus circulum *e*A*d*B circa axem AB revolvi, donec alteri AEBD congruat, punctum *e* in E, *g* in G cadet, eritque AG = A*g* & AE = A*e*. Idem ergo punctum 10 determinatur, fi diftantia Paralleli AG affumitur in Æquatore, & ex puncto E ducatur recta projectionem Meridiani AB, feu Diametrum Æquatoris fecans in 10. *Q. e. d.*

SCHOLION I.

273. *Hæc Mappas univerfales defcribendi methodus omnium facillima. Sed præferuntur tamen Mappæ, quæ oculum in plano Æquatoris conftitutum fupponunt. Pofteriores fane fub majori forma parantur ab artificibus; priores fub minore forma per modum appendicis adjiciuntur, ut fpatia inter duo Hemifphæria intermedia fuperne ac inferne relicta repleant.*

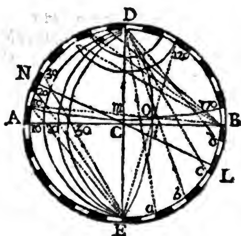
SCHOLION 2.

274. *Quoniam fitus Eclipticæ ad Tellurem fingulis momentis mutabilis; in fuperficie Telluris, fi rem ad rigorem exigas, locum non invenit. Ita tamen in ea delineari folet, qualis aliquo diei momento fitus ejus ad Tellurem effe folet, nempe ut principium Arietis & Libræ fint in interfectionibus primi Meridiani & Æquatoris.*

PROBLEMA 51.

275. ***Hemifphærium Telluris in Plano projicere, oculo in plano Æquatoris conftituto & Semidiametri Terreftris intervallo a Plano projectionis remoto.***

RESOLUTIO.



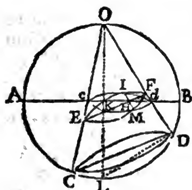
1. Ex centro C, radio quocunque AC, deſcribatur circulus ADBE, qui ſit primus Meridianus & ſimul Planum projectionis, & oculus in Polo primi Meridiani conſtitutus concipiatur (§. 286 *Optic.* & §. 20 *Geograph.*)
2. Ex eodem centro C ducatur circulus alius concentricus exiguo intervallo a priori diſtans & limbus in 360 gradus dividatur.
3. Ducatur recta AB, quæ Æquatorem deſignabit, & alia ad angulos rectos ED, quæ unum ex Meridianis, in cujus Plano oculus exiſtit, repræſentabit (§. 275 *Optic.*), eritque in A initium Æquatoris, in E & D erunt Poli.
4. A puncto E ad ſingulos denos gradus quadrantum AD & DB (vel ad quinos, immo ſingulos, ſi Planum projectionis majus fuerit) ducantur rectæ E 10, E 20, E 30 &c. & per puncta interſectionum rectæ AB atque Polos E & D deſcribantur arcus D 10 E, D 20 E, D 30 E &c. (§. 294 *Geom.*): qui erunt Meridiani. Quodſi ex D per ſingulos vigeſimos gradus ducas rectas *Da*, *Db*, *Dc* &c. habebis facilius in linea CB arcuum D 10 E, D 20 E, D 30 E &c. centra.
5. Eodem modo ex B ad ſingulos denos (aut quinos) gradus quadrantum AD & AE ducantur rectæ, ut Meridiani projectio DE in gradus competentes dividatur, & per hæc puncta interſectionum atque gradus Meridiani reſpondentes ducantur ut ante arcus (§. 294 *Geom.*), qui erunt Paralleli.
6. Cum arcus in Meridiano A 10, A 20, A 30 &c. reſpondeant declinationibus Parallelorum; evidens eſt, eadem methodo Tropicos & Circulos polares delineari poſſe.
7. Quodſi Ecliptica ponatur Æquatorem ſecare ibi, ubi oculus conſtituitur: oculus in plano Eclipticæ exiſtet adeoque Ecliptica repræſentabitur per rectam NL: alias vero puncta quotcunque deſignabuntur ex aſcenſionibus rectis & declinationibus datis, principio Arietis in A ſuppoſito, eodem prorſus artificio, quo ex datis longitudinibus & latitudinibus loca in eodem Plano exhibentur.
8. Hæc igitur exhibiturus, in Meridiani primi ſemicirculo ADB numera longitudinem A 120, ducaturque recta E 120 & per E, *i* & D Meridianus D*i*E. Porro in quadrante AD numera latitudinem

A 10

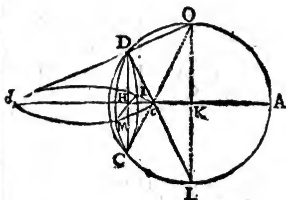
A 10 & ducta recta B 10 per 10, *m* & 170 describatur Parallelus 10 *m* 170. Communis intersectio O erit loci quæsiti repræsentatio.

DEMONSTRATIO.

Primo quidem ostendendum est, projectiones Meridianorum & Parallelorum esse arcus circulorum.

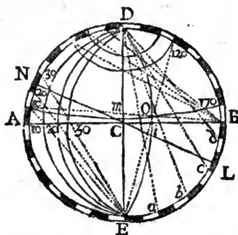


Sit AOBL circulus, transiens per centrum K Plani projectionis, cujus Diameter sit AB. Sit circulus quicunque CD ad Planum projectionis quomodocunque inclinatus & oculus in O; erit *cd* Diametri & *cMdI* circuli Projectura. Secetur conus COD plano EMFI basi CD parallelo, quod erit circulus (§. 468 *Geom.*): unde $IH^2 = EH . HF$ (§. 327. 377 *Geom.*). Quoniam angulus OKB rectus est, quia ejus mensura quadrans OB, (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*); erit OKB = ODL (§. 145 *Geom.*), & quia KO*d* utrique triangulo O*d*K & ODL communis, O*d*K = OLD (§. 246 *Geom.*) = OCD (§. 315 *Geom.*) = OEF (§. 233 *Geom.*). Quare cum etiam *c*HE = FH*d* (156 *Geom.*); erit EH : H*d* = *c*H : HF (§. 267 *Geom.*) & hinc EH . HF = H*d*. H*c* (§. 378 *Geom.*), consequenter H*d*. H*c* = IH^2 *per demonstr.* Est igitur *cMdI* circulus (§. 327. 377 *Geom.*). *Quod erat unum.*



Eodem prorsus modo ostenditur, circulorum Parallelorum Projectiones esse circulos. Sit enim DMCI circulus Parallelus & oculus O in plano Æquatoris OL, erit *dMcI* projectura Paralleli (§. 269). Est vero OK*d* rectus (§. 143 *Geom.*) & ODL itidem rectus (§. 317 *Geom.*), adeoque OK*d* = ODL (§. 145 *Geom.*). Quare cum DCO = DLO (§. 315 *Geom.*) & angulus DOK utrique triangulo *d*OK & DOL communis; erit etiam DLO = O*d*K (§. 246 *Geom.*) = DCO (§. 87 *Arithm.*), consequenter ob *d*HD = CH*c* (§. 156 *Geom.*) *d*H : HD = HC : H*c* (§. 267 *Geom.*) & hinc *d*H . H*c* = DH . HC (§. 378 *Geom.*). Sed HI^2 = DH . HC (§. 327. 377 *Geom.*), ergo HI^2 = *d*H . H*c* (§. 87 *Arithm.*). Est ergo projectura circuli DMCI circulus (§. 377. *Anal. fin.*). *Quod erat secundum.*

- Quod vero puncta, in quibus Projectiones Meridianorum & Parallelorum secant Projecturas Æquatoris AB



& Meridiani DE ea ratione determinentur, quam in resolutione præscripsimus; ex Demonstratione Problematis præcedentis manifestum est. *Quod erat tertium.*

Jam cum Projectiones Meridianorum sint circuli, *vi demonstratorum* per Polos D & E (§. 20) & intersectionum puncta in Æquatoris Projectura determinata transeuntes: Parallelorum vero Projectiones circuli, *vi demonstratorum*, per gradus oppositos plani projectionis ADBE & intersectionum puncta in Projectura Meridiani DE determinata ducti; patet non alia re opus esse ad Meridianos & Parallelos in plano projiciendos, quam ut per tria puncta data circulorum arcus describantur. *Quod erat quartum.*

Denique cum ex intersectione Circuli Paralleli & Meridiani locus quilibet in superficie Sphæræ designetur; evidens est eundem in plano projectionis determinari per intersectionem projecturarum Paralleli & Meridiani. *Quod erat quintum.*

SCHOLION 1.

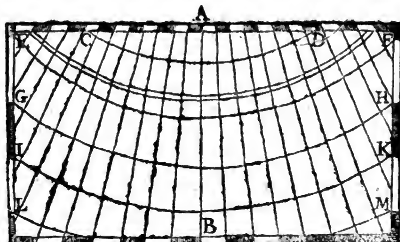
276. *Dantur adhuc aliæ Sphæræ projectiones, in quibus Meridiani fiunt arcus Elliptici, sed cum minus usitatæ sint artificibus, qui Mappas universales construunt, eas hic ut exponam opera pretium non esse videtur.*

SCHOLION 2.

277. *Solent equidem subinde artifices construere Mappas universales rectilineas: sed cum nullus possit fingi oculi situs, in quo circuli ad planum projectionis inclinati instar linearum rectarum appareant, nullum quoque methodi eas construendi in Geographia locum merentur.*

PROBLEMA 52.

278. *Mappas particulares majores construere, quæ quatuor Telluris partes, Europam, Asiam, Africam & Americam referant.*



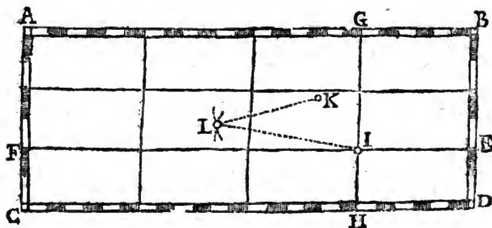
RESOLUTIO.

Non alia re opus est, quam ut pars aliqua Mappæ universalis sub majore forma delineetur. Nimirum

1. Ducatur linea recta AB, Meridianum loci repræsentans, in cujus plano oculus constituitur, & in eam ex Mappa universali transferantur distantiæ Parallelorum duplicatæ, triplicatæ, quadruplicatæ &c. pro magnitudine Mappæ, quam desideras.
2. Radiis Parallelorum duplis, triplis, quadruplis &c. quibus iidem in Mappa universali descripti sunt, describuntur Paralleli CD, EF, GH, IK &c. ad singulos latitudinum gradus, si majores fuerint.
3. In Parallelos transferantur ex Mappa universali Meridianorum distantiæ, ducanturque per puncta in iis determinata Meridiani.
4. Loca inscribantur eodem artificio, quo in Mappis universalibus usi sumus.

PROBLEMA 53.

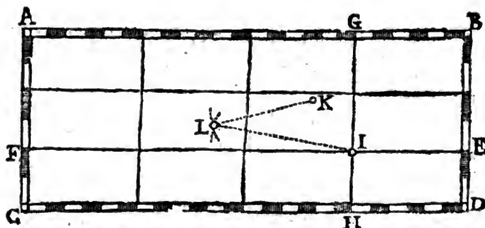
279. *Mappam particularem construere, quæ regionem aliquam exhibeat.*



RESOLUTIO.

1. Construatur parallelogrammum rectangulum pro magnitudine Mappæ describendæ.
2. Latitudines AC & BD dividantur in tot partes æquales, quot graduum est latitudo regionis quæsitæ, ducanturque rectæ ipsis AC & BD parallelæ. Cum enim gradus latitudinis sint gradus Meridiani, seu circuli maximi Telluris, omnes inter se æquales sunt: & latitudo regionis pro linea recta assumi potest, quia nonnisi aliquot graduum arcus. Eadem ratio valet de circulis parallelis, qui per lineas rectas repræsentantur.
3. Ex C in D, itemque ex A in B transferantur gradus longitudinis regionis, qui cum sint parallelorum gradus, gradibus latitudinis minores sunt atque inter se inæquales. Facile autem ex gradibus latitudinis AC & ratione eorum, ad gradus parallelorum datæ latitudinis (§. 46) eorum magnitudo determinatur.

4. Per



4. Per gradus longitudinis respondentes agantur rectæ priores intersecantes : qui erunt arcus Meridianorum.
5. Loca, quorum longitudo & latitudo datur, eodem modo, quo in Mappis universalibus usi sumus, per intersectiones Meridianorum & parallelorum determinentur. Ex. gr. Fiant DE & CF latitudini loci æquales, ducaturque recta occulta FE. Fiant porro AG & CH longitudini loci dati æquales, ducaturque recta occulta GH. Ubi hæc priorem intersecat, nempe in I, ibi est locus quæsitus.
6. Porro data versus plagam datam distantia alicujus loci L a duobus aliis K & I in Mappa delineatis, locus ipse in eadem exhibetur, facta ex I & K intervallis datis versus plagam datam intersectione in L, computatis nempe 15 milliaribus pro gradu uno (§. 43).
7. In fine adjiciatur Scala milliarium, intervallo unius gradus latitudinis in partes quindecim æquales diviso.

Corollarium 1.

280. Loci in Mappa delineati longitudo habetur, si regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AB & CD eundem gradum abscindat.

Corollarium 2.

281. Loci in Mappa delineati latitudo habetur, si regula ad eum applicata huc illucque vertatur, donec in lateribus AC & BD eundem gradum abscindat.

Corollarium 3.

282. Si circino capiatur intervallum duorum locorum IK & ad Scalam milliarium applicetur, distantia eorum in milliaribus Germanicis innotescet.

Scholion.

283. *Fluvii, montes & sylvæ ex descriptionibus regionum petuntur & suis in locis delineantur. Per signa compendiosa in fine Mappæ explicata indigitantur, quænam notatu digna circa loca notabiliora occurrant. Dextro signorum usu Mappæ repræsentare valent, quicquid in Geographia naturali & politica notatu dignum occurrit, quatenus non ultra generalia progrederis. Signa cum sint arbitraria & aliqua eorum passim jam obvia, nostrum non est de iis specialiora docere.*

Problema 54.

284. *Mappas specialissimas construere, quæ exiguam regionis partem exhibent.*

Re-



RESOLUTIO.

1. In loco edito A collocetur Mensula Geodætica & ex puncto in eo assumto per dioptras collineatio fiat in loca singula C, D, E, F &c. quæ in Mappa exhiberi debent, ducanturque juxta regulam dioptrarum rectæ.

2. Mensula ex A in alium locum editum B transferatur; cujus a priore distantia in eam transferenda, siquidem ex ea de locorum distantiis judicare volueris; ope pyxidis magneticæ in situm priori similem collocetur, & collineatio denuo fiat in loca singula C, D, E, F &c. Ducanturque rectæ aliæ juxta regulam dioptrarum priores intersecantes.

Dico puncta intersectionum exhibere loca desiderata in Mappa.

DEMONSTRATIO.

Eadem est cum demonstratione Problematis 48 *Geometriæ* (§. 367 *Geom.*), a quo nempe non differt.

SCHOLION.

285. *Alias methodos suppeditat Geodæsia, quam in Elementis Geometriæ una tradidimus.*

CAPUT X.

De Pyxide Nautica.

DEFINITIO 46.

286. R*Hombi* sunt Circuli verticales loci dati, aut, si mavis, eorum & Horizontis intersectiones.

COROLLARIUM.

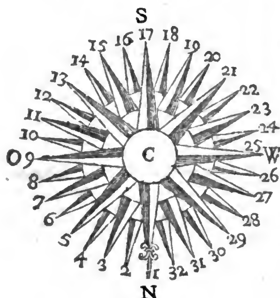
287. Coincidunt ideo cum plagis Mundi (§. 207).

SCHOLION.

288. *Hinc a Nautis iisdem nominibus designantur,*

tur, quæ supra plagarum & ventorum esse diximus (§. 215).

DEFINITIO 47.



289. *Rosa Nautica* est circulus seu figura NOSW, in qua lineæ 32 Rhomborum descriptæ.

SCHOLION.

290. *Nautæ in magnis navigationibus Rhombos 64 numerare solent.*

DEFINITIO 48.

291. *Acus Magnetica* est acus chalybea magneti affricta, altero sui extremo Boream, altero Austrum, in plerisque tamen locis Telluris non præcise, ostendens.

SCHOLION.

292. *Hanc esse magnetis & acuum magneticarum proprietatem insignem, ut constanter altero sui extremo versus Boream, altero versus Austrum dirigantur, in vulgus notum est. Nec minus nostro tempore multiplici experientia comprobatum, in paucis admodum Telluris locis declinationem esse nullam, in plerisque autem aliquam, & eodem tempore in locis diversis, & diversis temporibus in loco eodem diversam. Præterea in nonnullis locis declinatio fit in Ortum, alibi in Occasum.*

DEFINITIO 49.

293. *Declinatio acus magneticæ* est angulus, quem ipsa libere suspensa cum Linea Meridiana efficit in plano Horizontali.

DEFINITIO 50.

294. *Inclinatio acus magneticæ* est angulus, quem ipsa libere suspensa &, antequam magnetice excitaretur, æquilibrata efficit cum linea Rhombi, ad quem declinat, in plano verticali.

SCHOLION.

295. *Inclinatio hæc in Hemisphærio Boreali fit versus Boream; in Australi versus Austrum; alibi major, alibi minor: alicubi tamen nulla est, nec eodem in loco omni tempore eadem.*

DEFINITIO 51.

296. *Pyxis nautica* seu *magnetica* est pyxis, in qua acus magnetica super centro Rosæ nauticæ æquilibrata & libere suspensa. Vocatur etiam *Versorium* & *Compassus nauticus*.

PROBLEMA 55.

297. *Acum magneticam parare.*

RESOLUTIO.



1. Ex optimo & purissimo chalybe cudi curetur acus, non nimis brevis, quia longior Rhombum, in cujus plano existit, accuratius monstrat; nec tamen sex digitos excedens, ne gravitas volubilitati obsit; tenuis præterea, cum verticitatem melius concipiat, quam si fue-

fuerit crassa; neque ornatus gratia alicubi foraminibus pertusa, quia virtutis magneticæ diffusioni obstat ornatus istiusmodi.

2. In medio C acus perforetur, eique capitellum orichalceum (ferreum enim volubilitati obest, cum ferrum magnetice excitatum trahat aliud ferrum) afferruminetur, quod intus habeat cavitatem coniformem, ut stylo orichalceo & acuminato imponi possit, circa cujus apicem exiguo acumine chalybeo instructum (quia chalybs in tenuius acumen efformari potest quam orichalcum) facile moveri queat.

3. Pars acus septentrionalis in nostro Hemisphærio paulo levior fieri debet australi, ut, dum magnetice excitata subsidit (§. 293), cum australi æquilibretur.

4. Ut vero tandem acui verticitas magnetica, hoc est, vis se dirigendi versus Septentrionem, communicetur; cum mora aliqua affricanda est Polo alterutri magnetis, ita tamen ut ductus fiat per Polum meridionalem versus Septentrionem, parte acus septentrionali primum applicata, si hæc versus Septentrionem dirigi debet. Quodsi ductus iterantur, eodem semper modo iterentur necesse est, quoniam ductus contrarius, v. gr. in nostro casu a Septentrione versus Austrum factus vim magneticam acui per priorem communicatam rursus adimit.

5. Quodsi post affrictum acus æquilibrium tollatur, a parte graviori ope limæ aliquid auferatur, donec ad æquilibrium redierit & tum denuo magneti ut ante affricetur.

SCHOLION.

298. *Acus istiusmodi magnetica intra cavitatem in basi fulcri Globorum Cælestium & Terrestrium efformatam æquilibrari solet, ut Globi, quantum ad praxes istas sufficit, versus Cardines Mundi dirigi possint: quod interdum necessarium esse, ex superioribus liquet.*

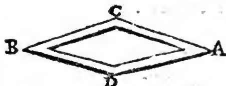
PROBLEMA 56.

299. *Pyxidem nauticam construere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat pyxis lignea, quadrata vel rotunda, cujus latitudo sit aut 6, crassities 4 aut 5 digitorum.

2. In centro pyxidis perpendiculariter infigatur stylus orichalceus in cuspidem tenuem desinens.



3. Huic imponatur capitellum acui magneticæ afferruminatum (§. 297), aut ne vacillatio navis situm acus turbet, loco acus adhibeatur lamina chalybea in figuram Rhombi ACBD efformata, eique Rosa nautica chartacea (§. 289) agglutinetur. Si simplici acu utamur, Rosa nautica in fundo pyxidis describenda.

4. Quodsi in usu contingat, ut alia in loca delati partem alterutram inclinari observemus, parti leviori adjiciendum est aliquid ceræ Hispani-

panicæ, donec æquilibrium redeat.

5. Denique pyxis tegatur vitro satis pellucido, quod pice & resina agglutinetur, ut motus acus vel Rosæ nauticæ commode observari possit.

SCHOLION 1.

300. *In constructione pyxidis magneticæ sollicite præcavendus est omnis ferri usus, quia acus magnetica a ferro trahitur, adeoque e situ suo naturali emovetur.*

SCHOLION 2.

301. *Pyxis nautica ideo contra omnem aeris externi accessum probe munitur, ne acus facile mobilis e situ suo emoveatur.*

PROBLEMA 57.

302. *Observare declinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur Linea Meridiana (§. 120 *Astron.*).
2. Stylo e medio ejus erecto imponatur acus magnetica & ducatur linea recta, cui imminet.

Ita declinationis quantitas erit manifesta (§. 293).

Aliter.

Quoniam modus iste inveniendi declinationem acus magneticæ Nautis parum utilis; ideo excogitati sunt alii, quorum præcipuos hic commemorare libet.

1. Filum plumbo onustum pyxidi magneticæ ita admoveatur, donec umbra per centrum Rosæ transeat.
2. Observetur cum summa attentione Rhombus, quem umbra fili attingit, dum minima est.

Quoniam enim tum meridies est (§. 151 *Optic.*) & umbra in Lineam Meridianam cadit (§. 124 *Astron.*); declinatio acus ab eadem in aprico ponetur.

Aliter.

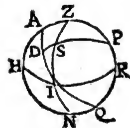
Observetur Rhombus, in quo Sol & Stella aliqua oritur & occidit. Quodsi enim arcum inter ortum & occasum interceptum bifariam dividas; Lineam Meridianam habebis, adeoque & declinationem acus ab eadem. Idem reperietur per duas altitudines sideris æquales eadem nocte vel die observatas.

Aliter.

1. Observetur Rhombus, in quo Sol aut stella oritur vel occidit.
2. Supputetur ex latitudine loci observata amplitudo ortiva vel occidua (§. 206 *Astron.*).

Differentia enim inter amplitudinem ortivam vel occiduam & distantiam Rhombi observati a Rhombo orientali pyxidis est declinatio quæsita (§. 293.)

Aliter.



1. Observetur altitudo Solis vel stellæ SI, cujus declinatio nota sit, & notetur Rhombus in pyxide, cui tunc temporis respondet.
2. Quoniam in triangulo ZPS dantur

tria

tria latera, nempe PZ elevationis Poli PR, SP declinationis DS, & ZS altitudinis SI complementum; reperietur angulus PZS (§. 168 *Sphæric.*); cujus contiguum AZS metitur Azimuthum HI.

Differentia ideo inter Azimuthum & distantiam Rhombi observati ab Austro est declinatio quæsita.

SCHOLION 1.

303. *Patet ideo Tabulas amplitudinum ortivarum & occiduarum Solis, nec non stellarum insigniorum, usui esse Naucleris.*

SCHOLION 2.

304. *Quodsi amplitudinem ortivam & occiduam accurate computare volueris, habenda est ratio refractionis: quæ satis manifesta sunt ex iis, quæ superius in simili casu dicta sunt (§. 141 & seqq.).*

COROLLARIUM.

305. Data declinatione acus magneticæ, hoc est, distantia Lineæ Meridianæ pyxidis a Linea Meridiana vera (§. 293), facile Rhombi omnes in pyxide corriguntur.

SCHOLION 3.

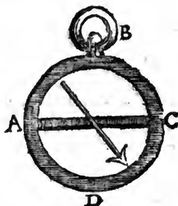
306. *Ut commode observari possit, in quo Rhombo pyxidis Sol aut stella aliqua conspiciatur, sub limbo ejus fiant duæ fenestellæ sibi mutuo oppositæ & vitro probe terso munitæ, quarum alteri adiatur dioptra, in altera filum tenue extendatur.*

PROBLEMA 58.

307. *Observare inclinationem acus magneticæ.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamella orichalcea fiat annulus circularis ABCD in 360 gradus exacte divisus.
2. Per dimidium annuli utrinque aptetur regula orichalcea & in centro annuli intra has regulas super stylo orichalceo acuminato æquilibretur acus magnetica, ut sese facile attollere ac demittere possit.



3. Instrumentum utrinque tegatur vitro plano & bene terso, ut situs acus optime dignosci possit, ipsa vero motu aeris e situ suo non emoveatur.
4. In annuli Zenith B afferruminetur uncinulus, ut instrumentum libere suspendi queat.

Quoniam enim tum regulæ AC erunt in situ horizontali, acus in centro easdem secans cuspide sua in limbo annuli indicabit gradum inclinationis quæsitum (§. 294).

SCHOLION.

308. *Inclinationem acus magneticæ observaturus eam non supra lineam meridianam Mundi, sed magnetis disponere debet: notavit enim admodum* R. P. NOEL (a), *super vera Linea Meridiana inveniri inclinationem 4 & 5 gradibus a vera differentem, immo constanter aliam aliamque reperiri, si circumvolvendo instrumentum supra aliam & aliam lineam collocet. Idem quoque observavit, quemadmodum cuspis acus Borea suam habet inclinationem a Polo Boreo, ita similiter cuspidem Australem, inverso instrumento, suam habere inclinationem a Zenith ab illa sane diversam.*

I 2 CA-

(a) In Observat. Mathemat. & Phys. p. 118.

CAPUT XI.

De Loxodromia.

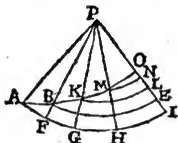
DEFINITIO 52.

309. L*Oxodromia* est linea, quam navis in toto cursu eundem Rhombum collateralem sequens describit.

COROLLARIUM 1.

310. Quoniam Rhombus idem omnes Meridianos sub eodem angulo secat (§ 287); Loxodromia omnes Meridianos Telluris sub eodem angulo secare debet.

COROLLARIUM 2.



311. Quodsi PA, PF, PG &c. fuerint Meridiani, AI Æquator, & Loxodromia AO ponatur circulus alius Sphæræ maximus; erit PBO>PAB (§. 66. *Sphær.*) & eodem modo patet, quod PKO> PBK, adeoque etiam major PAB & ita porro; quod cum sit absurdum (§. 310) Loxodromia ABKMO circulus maximus Sphæræ esse nequit.

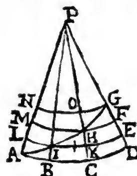
COROLLARIUM 3.

312. Quare si navis ab initio directa sit versus E, & in cursu suo eidem Rhombo constanter insistat, ad locum E nunquam perveniet, sed ad locum O ab Æquatore AI remotiorem.

COROLLARIUM 4.

313. Cum in superficie Sphæræ via brevissima ex A in O sit arcus circuli maximi inter duo loca A & O interceptus (§. 53 *Sphær.*); Loxodromia non est via ab uno loco ad alterum brevissima.

THEOREMA 45.



314. *Si Meridiani* PA, PB, PC, PD *&c. exiguo intervallo a se invicem distent, Loxodromia* AIHG *per Æquatorem* AD *& Parallelos* LE, MF, NG *&c. æqualibus intervallis* BI, KH, FG *&c. a se invicem distantibus in partes æquales dividitur.*

DEMONSTRATIO.

Quoniam AD Æquator, & LE, MF, NG &c. Paralleli, & in P Polus communis, PA, PB, PC, PD, &c. Meridiani *per hypoth.* anguli B, K, F recti (§. 28. 30 *Sphæric.*) & PAG = PIG = PHG, adeoque etiam eorum complementa ad rectos GAD, GIE, GHF (§. §. *cit.*) æquales (§. 311), denique ob arcus AB, BC, CD valde exiguos *per hypoth.* triangula AIB, IHK, HGF

HGF pro rectilineis haberi possunt; erit AI = IH = HG (§. 251 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

315. Partes ideo Loxodromiæ AI & AG sunt ut Latitudines AL & AN locorum A & G. (§. 67. 181 *Arithm.*).

COROLLARIUM 2.

316. Quoniam, vi demonstrationis, arcus AB, IK, HF, æquales sunt magnitudine, adeoque numero graduum inæquales; summa arcuum eorum non est differentiæ Longitudinis AD locorum A & G æqualis.

DEFINITIO 53.

317. *Latus Mecodynamicum* est aggregatum ex arcubus exiguis diversorum parallelorum æqualibus intervallis a se invicem distantium AB, IK, HF. Nonnulli idem *Milliaria Longitudinis* vocant.

DEFINITIO 54.

318. *Angulus Loxodromiæ* seu *Loxodromicus* est angulus, quem efficit Rhombus cum Meridiano, seu linea Rhombi in Rosa nautica cum Linea Meridiana vera.

THEOREMA 46.

319. *Longitudo Loxodromiæ* AG. (Vid. Fig. §. 314.) *est ad mutationem Latitudinis* GD *in eadem mensura, ut Sinus totus ad Cosinum anguli Loxodromiæ.*

DEMONSTRATIO.

Est enim in triangulis AIB, IHK & HGF, ut sinus totus ad sinum angulorum BAI, KIH, FHG, hoc est, ad Cosinum anguli Loxodromici PAG, PIG, PHG (§. 318); ita partes Loxodromiæ AI, IH, HG ad partes Latitudinis mutatæ IB, HK, GF (§. 33 *Trigon.*). Quamobrem cum anguli PAG, PIG, PHG æquales sint (§. 311); erit ut sinus totus ad Cosinum anguli Loxodromici = AI : IB = IH : HK = HG : GF. Ergo etiam AI + IH + HG, hoc est Loxodromia AG, est ad IB + HK + GF, hoc est mutationem Latitudinis DG, ut sinus totus ad Cosinum anguli Loxodromici (§. 187 *Arithm.*) *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

320. Dato igitur Rhombo una cum mutatione latitudinis in milliaria conversa (§. 43), per Regulam trium invenitur longitudo Loxodromiæ, seu itineris a loco A in G in eodem Rhombo perficiendi.

COROLLARIUM 2.

321. Dato Rhombo, juxta quem facta est navigatio, una cum quantitate itineris confecti in eodem Rhombo, seu longitudine Loxodromiæ AG, per Regulam trium invenitur mutatio latitudinis DG in milliaribus, in gradus circuli maximi (§. 43) convertendis.

COROLLARIUM 3.

322. Data mutatione latitudinis DG in milliaribus, & longitudine Loxodromiæ AG, per Regulam trium invenitur angulus Loxodromicus, consequenter Rhombus, per quem facta est navigatio (§. 318).

COROLLARIUM 4.

323. Quoniam Cosinus est ad Sinum totum, ut Sinus totus ad Secantem (§. 26 *Trigon.*); mutatio latitudinis GD est ad longitudinem Loxodromiæ AG, ut Sinus totus ad secantem anguli Loxodromici (§. 167. 169 *Arithm.*).

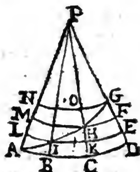
THEOREMA 47.

324. *Longitudo Loxodromiæ seu itineris in eodem Rhombo* AG *est ad Latus Mecodynamicum* AB + IK + HF, *ut Sinus totus ad Sinum anguli Loxodromici* GAP.

De-

DEMONSTRATIO.

Ex demonstrntione Theorematis 46 (§. 319) patet, esse ut sinum totum ad Sinum anguli Loxodromici, ita



AI ad AB, IH ad IK, HG ad HF: nempe cum IAB sit complementum anguli Loxodromici GAP ad rectum PAD, & ob rectum B etiam AIB sit complementum ipsius IAB ad rectum (§. 241 *Geom.*), AIB angulo Loxodromico PAG æqualis. Est igitur etiam AI + IH + HG, hoc est AG, ut AB + IK + HF (§. 187 *Arithm.*) *Q. e. d.*

COROLLARIUM I.

325. Dato igitur Rhombo seu angulo Loxodromiæ (§. 318) & longitudine itineris in eodem Rhombo seu Loxodromia AG (§. 309); per Regulam trium invenitur Latus Mecodynamicum in milliaribus, hoc est in tali mensura, in qua Loxodromia datur.

COROLLARIUM 2.

326. Similiter dato Latere Mecodynamico AB + IK + HF & Loxodromia seu itinere confecto AG, invenitur per Regulam trium Rhombus, juxta quem facta est navigatio.

THEOREMA 48.

327. *Mutatio Latitudinis* GD *est ad Latus Mecodynamicum* AB + IK + HF, *ut Sinus totus ad Tangentem anguli Loxodromici* PAG *vel* AIB.

DEMONSTRATIO.

Ex demonstratione Theorematis 46 (§. 319) patet, esse ut Sinum totum ad Tangentem anguli Loxodromici AIB, ita IB ad BA, HK ad KI, GF ad FH (§. 40 *Trigon.*). Ergo etiam ut Sinus totus ad Tangentem anguli Loxodromici, ita IB + HK + GF, hoc est mutatio Latitudinis GD, ad AB + IK + HF, hoc est, Latus Mecodynamicum (§. 187 *Arithm.*) *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

328. Datis itaque Rhombo seu angulo Loxodromico PAG, & mutatione Latitudinis GD, per Regulam trium invenitur Latus Mecodynamicum, & contra Rhombus ex Latere Mecodynamico & mutatione Latitudinis.

THEOREMA 49.

329. *Latus Mecodynamicum* AB + IK + HF *est medium proportionale inter aggregatum ex Loxodromia* AG *& mutatione Latitudinis* GD *atque differentiam earundem.*

DEMONSTRATIO.

Est enim $AI^2 - IB^2 = AB^2$ (§. 417 *Geom.*), adeoque $AI + IB : AB = AB : AI - IB$ (§. 86 *Analys. fin.* & §. 299 *Arithm.*). Quare cum eodem modo ostendatur, esse $IH + HK : IK = IK : IH - HK$, & $HG + GF : HF = HF : HG - GF$; erit etiam $AI + IH + HG + IB + HK + GF$ ad $AB + IK + HF$, ut $AB + IK + HF$ ad $AI + IH + HG - IB - HK - GF$ (§. 192 *Arithm.*) hoc est, $AG + GD : AB + IK + HF = AB + IK + HF : AG - GD$. *Q. e. d.*

Co-

Corollarium.

330. Datis ideo mutatione Latitudinis GD & Loxodromia AG in milliaribus, reperitur Latus Mecodynamicum in eadem mensura (§. 301. *Arithm.*).

Definitio 55.

331. *Tabulæ Loxodromicæ* vocantur, in quibus ad dena scrupula prima singulorum graduum quadrantis, quæ latitudines locorum metiuntur, exhibetur mutatio Longitudinis & quantitas itineris confecti in quolibet Rhombo seu Loxodromia.

Corollarium.

332. Quoniam Rhombi oppositi in directum jacent, adeoque Loxodromia eadem, sive ex C in A, sive ex A in G naviges; præterea Rhombi a Meridiano æqualiter distantes eundem angulumLoxodromicum efficiunt (§. 310); Tabulas Loxodromicas pro uno quadrante construi sufficit.

Problema 59.

333. *Tabulas Loxodromicas construere.* (Vid. Fig. pag. præc.)

Resolutio.

1. Tabula pro quolibet Rhombo dividatur in tres columnas & in earum prima scribantur dena scrupula prima, initio facto a 0 & fine in gradu 70.
2. Ex angulo Rhombi & distantia parallelorum HK, 10 minutorum, quæratur iter confectum IH, subtrahendo nempe a Logarithmo denarii unitate aucto, Cosinus anguli Rhombici Logarithmum, ut relinquatur Logarithmus itineris confecti IH in quadrantibus milliaris Germanici (§. 319) aut milliaribus Italicis, quorum 60 conficiunt gradum, supputati.
3. Logarithmo huic addatur Logarithmus Sinus anguli Rhombici & unitas in loco sinistimo deleatur, ut habeatur Logarithmus milliarium Longitudinis seu arcus Paralleli IK in quadrantibus milliarium Germanicorum supputati (§. 324).
4. Huic Logarithmo addatur Logarithmus 3600, & a summa auferatur Logarithmus quadrupli milliarium, vi §. 46, uni gradui Paralleli in data latitudine respondentis: quod relinquitur, est Logarithmus differentiæ longitudinis BC in scrupulis secundis.
5. In altera columna Tabulæ ponantur longitudines latitudinibus singulis in prima comparentibus respondentes & ex differentiis modo inventis aggregatæ.
6. In columna denique tertia ponatur longitudo itineris confecti per continuam additionem arcus AI vel IH supra reperti (§. 314).

Ex. gr. Quæratur in Rhombo secundo, qui cum meridiano efficit angulum 22° 30', quantitas itineris IH ad mutationem latitudinis 10 minutorum HK & differentia longitudinis BC in parallelo vigesimo primo, ubi gradus unus est 13 milliarium Germanicorum (§. 46) seu 52 quadrantum.

Erit

Log. 10 auct. 1.		110000000
Log. Cosin. 22° 30'		99656153
Log. IH	=	10343847
cui respondent 10,$\frac{2}{0}\frac{1}{0}\frac{0}{0}$		
Log. Sin. 22° 30'.		95828397
Log. IK	=	x06172244
Log. 3600	=	35563025
Summa		41735269
Log. 52	=	17160033
Log. BC	=	24575236
cui in canone respondent		287.

Est ergo BC 4' 47" seu 5' quam proxime. Et

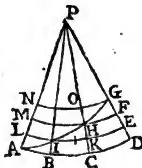
si 10

ſi 10. 830 per mutationem latitudinis ſeu latitudinem in parallelo vigeſimo primo ad ſcrupula dena reductam, hoc eſt, per 126 multiplices; prodit Loxodromia ab Æquatore uſque ad parallelum vigeſimum primum 1365 quadrantum milliarium Germanicorum, ſeu milliarium Italicorum.

SCHOLION.

334. *Tabulas Loxodromicas exhibent* RICCIOLUS (a), HERIGONIUS (b) *atque* DECHALES (c). *Nobis ſufficit fundamentum earumdem clare atque diſtincte expoſuiſſe.*

PROBLEMA 60.



335. *Dato Latere Mecodynamico.* AB + IK + HF, *invenire longitudinem* AD.

RESOLUTIO.

Reſolutio hujus Problematis actu jam continetur in reſolutione Problematis præcedentis. Nimirum.

1. Mutatio latitudinis GD multiplicetur per 6, ut ad dena ſcrupula prima reducatur.
2. Per factum dividatur Latus Mecodynamicum, ut prodeant milliaria longitudinis mutationi latitudinis decem ſcrupulorum reſpondentia.
3. Milliaria hæc longitudinis in quolibet parallelo convertantur in differentias longitudinis eo, quem in præcedente Problemate, expoſuimus modo, atque in unam ſummam colligantur.

(a) Geogr. Reform. lib. 10. c. 39. ſ. 477 & ſeqq.
(b) In Curſ. Mathem. Tom. 4. p. 434. & ſeqq.
(c) In Mundo Mathem. Tom. 3. ſ. 315. & ſeqq.

PROBLEMA 61.

336. *Invenire arcum Æquatoris* AD *inter initium Loxodromiæ* AG *in Æquatore* A *&* *Meridianum datum* PD *interceptum.*

RESOLUTIO.

Sit arcus Æquatoris AD$=x$, erit ejus differentiale $= dx$. Quoniam Meridianus PD, qui Loxodromiam in G ſecat, datur per latitudinem paralleli NG; ſit Sinus latitudinis$=y$, erit differentiale latitudinis, ſeu mutatio ejus inſtantanea $= dy : \sqrt{(1 - y^2)}$ (§. 153 *Anal. infin.*), & ejus Coſinus, radius paralleli, ad quem navis pervenit. $= \sqrt{(1 - y^2)}$ (§. 16 *Trigon.*). Quodſi jam Meridianus PD alteri PC intelligatur infinite propinquus, erit CD $= dx$ & GF$=dy : \sqrt{(1 - y^2)}$. Et quoniam arcus GO parallelus ipſi HF *per hypoth.* arcus infinite parvi habentur pro lineolis rectis; erit angulus HGF angulo Loxodromico ſeu Rhumbico GHO æqualis. Quamobrem cum angulus ad F rectus ſit (§. 38 *Anal. infin.*), ſi differentiale latitudinis GF ſumatur pro Sinu toto, erit arculus paralleli HF Tangens anguli Loxodromici (§. 7. *Trigon.*), conſequenter, ſi Tangens dicatur t, & Sinus totus ſeu radius Æquatoris 1, reperitur HF $= t dy : \sqrt{(1 - y^2)}$. Sunt vero arcus paralleli HF & Æquatoris CD inter ſe

se ut radii paralleli & Æquatoris (§. 138. 412 *Geom.*). Habemus itaque

$$1 : \sqrt{(1-y^2)} = dx : \frac{tdy}{\sqrt{(1-y^2)}}$$

consequenter $dx = \frac{tdy}{1-y^2}$

Cum facta divisione reperiatur $1 : (1-y^2) = 1 + y^2 + y^4 + y^6 + y^8$ &c. in infinitum (§. 45 *Analys.*): erit $dx = tdy + ty^2 dy + ty^4 dy + ty^6 dy + ty^8 dy$ &c. Quare cum t sit constans (§. 310); erit $x = ty + \frac{1}{3} ty^3 + \frac{1}{5} ty^5 + \frac{1}{7} ty^7 + \frac{1}{9} ty^9$ &c. in infin.

Corollarium 2.

337. Dato igitur angulo Loxodromico & latitudine paralleli inveniri potest mutatio longitudinis ab intersectione Loxodromiæ & Æquatoris (§. 336). Quare si id fiat in loco a quo & in loco ad quem, veluti in locis I & G, subtractione arcuum Æquatoris AB & AD a se invicem, reperietur mutatio longitudinis BD a loco a quo usque ad locum ad quem facta.

Corollarium 2.

338. Si itaque in I Sinus latitudinis $= y$, in G $= v$; erit mutatio longitudinis BD $= tv - ty + \frac{1}{3} tv^3 - \frac{1}{3} ty^3 + \frac{1}{5} tv^5 - \frac{1}{5} ty^5 + \frac{1}{7} tv^7 - \frac{1}{7} ty^7 + \frac{1}{9} tv^9 - \frac{1}{9} ty^9$ &c.

$$= t\left(\frac{v-y}{1} + \frac{v^3-y^3}{3} + \frac{v^5-y^5}{5} + \frac{v^7-y^7}{7} + \frac{v^9-y^9}{9} \&c.\right)$$

Datis igitur latitudinibus terminorum a quo & ad quem, una cum angulo Loxodromico, inveniri potest mutatio longitudinis.

Theorema 50.

339. *Si navis per Rhombum australem vel septentrionalem defertur, Meridianum describit; si vero per Rhombum orientalem aut occidentalem, describit vel Æquinoctialem, vel Parallelum.*

Demonstratio.

Rhombus australis & septentrionalis sunt communis intersectio Meridiani & Horizontis (§. 211). Navis ergo secundum eum delata, in plano ejusdem Meridiani constanter hæret, adeoque Meridianum percurrit. *Quod erat primum.*

Eodem modo patet, si navis solvat sub Æquatore & per Rhombum orientalem vel occidentalem feratur, eam percurrere Æquinoctialem. *Quod erat secundum.*

Si navis in parallelo solvat & per Rhombum orientalem vel occidentalem feratur, evidens est, quod parallelum istum describere debeat. Quia enim Rhombus omnes Meridianos secat ad angulos rectos (§. 310), necessario linea, quam navis describit, ad angulos rectos itidem eosdem secat, adeoque Æquatori parallela est. *Quod erat tertium.*

CAPUT XII.

De Æstimatione Itineris, latitudine ac longitudine Maris.

PROBLEMA 62.

340. *Latitudinem Maris observare.*

RESOLUTIO.

Cum latitudo Maris sit distantia loci in mari dati ab Æquatore, adeoque elevationi Poli æquivaleat (§. 54); eodem modo inveniri potest, quo latitudo locorum in Terra datorum (§. 55). Maxime huc facit methodus, qua ex altitudine Solis vel stellæ meridiana observata elevatio Poli eruitur (§. 154 *Astron.*). Solent autem Nautæ stellis aliis in hoc negotio præferre Polarem, quoniam eam in Meridiano existere constat, si perpendiculum oculo admotum secet una cum Polari eam, quæ in eductione caudæ Ursæ majoris comparet, & alteram, quæ femur Cassiopææ occupat. Quodsi enim illa fuerit supra, hæc infra Polum in hoc situ, stella Polaris erit & infra Polum; & contra. Quare cum detur distantia stellæ Polaris a Polo; data altitudine ejus Meridiana, datur quoque elevatio Poli seu latitudo maris.

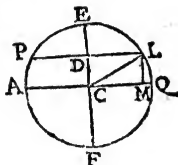
SCHOLION.

341. *Quoniam Nautis non semper commodum est eandem observationem instituere ob tempestatem nimis variabilem; ideo plures excogitati sunt modi idem præstandi, minus quidem exacti, quam reliqui, Nautarum tamen instituto, in defectu præsertim meliorum, sufficientes: quos, ne quicquam prætermisisse videamur, in sequentibus exponere libet.*

PROBLEMA 63.

342. *Data altitudine stellæ Polaris una cum Rhombo, in quo comparet, invenire latitudinem maris.*

RESOLUTIO.



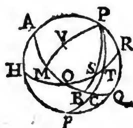
Circulus quem stella Polaris circa Polum describit (idem valet de aliis stellis Polo vicinis, ex. gr. de *clara Guardiarum* seu *Custodum*, quam Nautæ vocant, h.e. de clara posteriorum in cauda Ursæ minoris) concipiatur in 32 Rhombos divisus. Sit itaque AEQF circulus, quem circa Polum describit stella Polaris aut *clara Custodum*. Conspiciatur stella in Rhombo CL; erit itaque altior Polo secundum rectam ML, posita EF pro Rhombis septentrionali & australi. Quare cum, in triangulo CLM ad M rectangulo, angulus LCM sit complementum inclinationis Rhombi ECL ad rectum, adeoque ML ad CL

CL, ut Coſinus inclinationis Rhombi ad Sinum totum (§. 33 *Trigon.*), ML vero ſit recta, ſecundum quam ſtella altior Polo in Meridiano ſeu plaga auſtrali EC; fiat : ut Sinus totus ad Coſinum inclinationis Rhombi in quo ſtella comparet, ita diſtantia ſtellæ a Polo ad exceſſum altitudinis ejus ſupra altitudinem Poli.

Scholion.

343. *Per analogiam hanc computari poteſt Tabula in uſum Nautarum, quæ indicet, quantum altitudini ſtellæ Polaris vel etiam claræ Guardiarum, ſeu Cuſtodum, in quolibet Rhombo ſit addendum vel ſubtrahendum, ut habeatur altitudo Poli. Solent etiam conſtruere inſtrumentum, quod ſine calculo exceſſum vel defectum altitudinis claræ Cuſtodum ſupra altitudinem vel ab altitudine Poli, una cum hora nocturna, monſtrat &* Nocturlabium *appellatur. Conſtructionem pariter ac uſum tradit* FOURNIERIUS (a).

Ploblema 64.



344. *Obſervatis duabus ſtellis* S *&* T*, quæ ſimul oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.*

Resolutio.

1. Quoniam in triangulo SPT dantur latera SP & TP declinationum SB & CT complementa, una cum angulo SPT quem metitur arcus Æquatoris BC, aſcenſionum rectarum differentia; reperietur angulus PST (§. 165 *Sphæric.*).

(a) Hydrogr. lib. 10. c. 21. & ſeqq. f. 515. & ſeqq.

2. Quoniam jam, in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84 *Aſtron.*) dantur angulus S & hypothenuſa PS; reperietur elevatio Poli PR (§. 116 *Sphær.*), quæ eadem eſt cum latitudine loci (§. 54).

Scholion.

345. *Si refractionis habetur ratio, aſſumendæ ſunt ſtellæ tanto intervallo ſupra Horizontem elevatæ, quanta eſt refractio Horizontalis.*

Problema 65.

346. *Dato tempore inter ortum vel occaſum duarum ſtellarum intercedente, invenire latitudinem loci.*

Resolutio.

1. Tempus inter ortum ſtellarum M (*Vid. Fig.* §. 344.), & S intercedens convertatur in gradus Æquatoris (§. 212 *Aſtron.*), qui conficiunt arcum MO.
2. Arcus MO ſubducatur ex aſcenſionum rectarum differentia MB, ut relinquatur OB.
3. Datis ideo in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Aſtron.*) cruribus OB & BS (quod poſterius eſt ſtellæ S declinatio); invenietur angulus SOB (§. 126 *Sphæric.*), quem metitur arcus QR (§. 33 *Sphæric.*) elevationis Poli PR complementum ad quadrantem (§. 14).

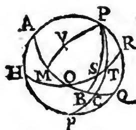
Problema 66.

347. *Datis plagis, in quibus duæ ſtelæ* S, T, *una oriuntur vel occidunt, invenire latitudinem loci.*

Resolutio.

Ob plagas S & T datas datur quoque arcus Horizontis ST, quæ eſt ampli-

plitudinum ortivarum differentia. Quare cum præterea dentur SP & TP declinationum SB & TC complementa;



reperietur angulus PSR (§. 168 *Sphæric.*) & hinc porro in triangulo PSR ad R rectangulo (§. 84. *Astron.*) elevatio Poli PR (§. 116 *Sphær.*), hoc est latitudo loci (§. 54).

Problema 67.

348. *Data plaga, in qua stella* S *oritur, invenire latitudinem loci.*

Resolutio.

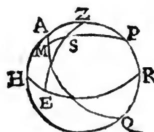
Ob datam plagam S, datur amplitudo ortiva OS. Quare cum præterea in triangulo SOB ad B rectangulo (§. 76 *Astron.*) notum sit latus BS stellæ orientis declinatio, reperietur angulus O (§. 126 *Sphær.*), quem arcus QR elevationis Poli PR complementum (§. 14) metitur (§. 33 *Sphær.*).

Problema 68.

349. *Data altitudine Solis* ES *& ejus declinatione* MS *ad datum tempus, invenire latitudinem loci* AZ.

Resolutio.

1. Tempus ad meridiem residuum vel ab eo præterlapsum convertatur in gradus Æquatoris (§. 212 *Astron.*), ut habeatur arcus AM: qui metitur angulum ZPS (§. 33 *Sphæric.*).



2. Quoniam ideo in triangulo ZPS præter angulum cognominem dantur latera ZS & PS altitudinis ES & declinationis MS complementa; reperietur ZP (§. 162 *Sphæric.*), latitudinis AZ complementum.

Scholion.

350. *Quodsi altitudo stellæ detur, inveniri debet punctum Æquatoris* A *culminans ad tempus datum* (§. 298 Astron.) *quod ex ascensione recta* M *stellæ in parte Cæli orientali observatæ subductum relinquit arcum* AM. *Quodsi stella fuerit in parte occidentali, ascensio recta* M *ex puncto culminante* A *subducenda, ut idem arcus* AM *relinquatur. Reliqua fiunt, ut in resolutione Problematis.*

Problema 69.

351. *Itineris quantitatem in mari rite æstimare.*

Resolutio.

1. Funiculus in 700 circiter orgyias dividatur, eique navicula lignea plumbo onusta alligetur.
2. Funiculus circa cylindrum in puppi volubilem circumvolvatur & navicula mari committatur.
3. Quamprimum 20 circiter orgyiæ fuerint deglomeratæ, Clepsydra invertatur, quæ feminutum horarium, seu 30 scrupula secunda metiatur.

4. Nu-

4. Numerentur orgyiæ nodis a se invicem distinctæ, quæ interea temporis deglomerantur.
5. Quodsi longitudinem funis interea, dum fluebat Clepsydra, deglomerati multiplices per 120; prodibit quantitas itineris horarii.
6. Quare si eandem operationem repetas, quoties mutatio aliqua in celeritate navis observatur; quantitatem itineris peracti dato aliquo tempore æstimare licebit.

SCHOLION 1.

352. *Hac methodo communiter utuntur Nautæ, præsertim Angli: ut tamen calculo opus non sit, ita divisionem funiculi instituunt, ut ex numero nodorum deglomeratorum quantitas itineris horarii statim innotescat. Facile vero apparet, æstimationem illam admodum lubricam esse.*

SCHOLION 2.

353. VITRUVIUS *(a) suadet, ut per latera parietum navis trajiciatur axis, habens extra navem prominentia capita, in quæ includuntur rotæ, circa frontes affixis pinnis aquam tangentibus, ut circumvolutione sua indicent quantitatem itineris aliquo tempore dato emensi. Idem nuperrime suasit* Cl. MELLIUS. *Enimvero quotquot fere de Arte navigandi aliquid litteris prodidere inveni illius nullitatem ostenderunt.*

PROBLEMA 70.

354. *Invenire longitudinem maris.*

RESOLUTIO.

Si Horologiis pendulo instructis eam perfectionem conciliare liceret, ut agitatio navis motui ejus non officeret; longitudo maris eorum ope optime inveniri poterat (§. 57). Equidem TYCHO DE BRAHE (*b*) Clepsydram ex argento vivo excogitavit, quam DULÆUS (*c*) naucleris commendat; sed ipse TYCHO non satis fidam ad Astronomicas subtilitates perscrutandas deprehendit. Si Lunæ Theoriam perfectam haberemus, per eam quoque Meridianorum distantia, consequenter maris longitudo, reperiri poterat, monstrantibus LONGOMONTANO (*d*) atque KEPLERO (*e*): enimvero ea tam exacta nondum habetur, ut huic instituto inservire possit. Sunt etiam, qui longitudinem maris per declinationem acus magneticæ detegere allaborarunt; sed irrito hactenus conatu. Nuper in Anglia DITTONUS & WHISTONUS novam prorsus viam ingressi sunt. Suadent nimirum, ut passim per mare firmentur naves & in singulis ipso momento mediæ noctis ex mortario perpendiculariter ejiciatur granata major sive bomba, ad altitudinem 6440 pedum Anglicanorum ascensura ibidemque dissilitura. Quodsi enim e navi per mare lata observetur granata ascendens; illico differentia horaria inter Meridianum navis & Meridianum, in cujus plano ipsa ascendit, innotescit. Quodsi porro in Mappis Hydrographicis notentur loca, ubi granatæ ejaculantur, & ope pyxidis nauticæ dignoscatur plaga, unde lumen emicet, ut locus in Mappa inveniri possit; longitudo maris quæsita latere amplius nequit (§. 56). Addunt methodos alias eandem reperiendi ex observato tempore inter lumen visum & sonum auditum interjecto, vel ex angulo, sub quo videtur bomba in maxima elevatione (*f*). Enimvero

cum

(*a*) Architect. lib. 10. c. 14.
(*b*) Progymnasm. Tom. I. c. 2. p. 149.
(*c*) Lib. 1. de arcanis maris.

(*d*) Astron. Dan. lib. Theoric. I. f. 317.
(*e*) In Rudolphin. f. 40.
(*f*) Vid. A new Method for discovering the Longitude both at Sea and Land. London 1714. in 8.

cum methodi illæ omnes parum respondeant voto Nauclerorum, ideo hoc modo problema solvere solent.

1. Æstimant iter a loco, unde navis solvit, confectum (§. 351).
2. Observant latitudinem loci ad quem navis pervenit (§. 340 & seqq.) ut habeatur mutatio latitudinis toto itinere facta.
3. Investigant Latus Mecodynamicum (§. 330); quod etiam ex angulo Loxodromiæ invenire licet citra latitudinem observatam (§. 328).
4. Inde tandem differentiam longitudinis eruunt (§. 335).

SCHOLION

355. *Modus hic admodum lubricus est, ita ut integro gradu & amplius a vero Meridiano aberrari possit. Neque enim Rhombus satis accurate determinatur per pyxidem ob acus declinationem; neque iter satis exacte æstimatur. Quodsi vero eadem accuratione longitudo loci observari posset, qua latitudo haberi potest* (§. 340 & seqq.) *; ad summam perfectionem perducta esset Ars navigandi, cum locus navis exacte determinari posset. Unde non mirum, quod olim Angli, Galli & Belgæ singulis 50000 florenorum præmium constituerint ei, qui veram Problematis solutionem sit exhibiturus.*

CAPUT XIII.

De Mappis Hydrographicis seu Marinis.

DEFINITIO 56.

356. M*Appæ Hydrographicæ* seu *Marinæ* sunt Projectio partis alicujus maris in plano, in usum navigationis.

SCHOLION

357. *Primus Mappas Hydrographicas invenit* HENRICUS, *filius* JOANNIS Regis Lusitaniæ (a). *Multum autem differunt a Mappis Geographicis, de quibus supra diximus, & quæ in Arte navigandi nullius sunt usus: quemadmodum ex subsequentibus patebit. Sunt etiam Mappæ Marinæ non ejusdem generis: sed aliæ sunt planæ; aliæ per Rhombos & distantias compositæ; aliæ denique reductæ.*

DEFINITIO 57.

358. *Mappæ planæ* sunt, in quibus Meridiani pariter ac paralleli exhibentur per rectas inter se parallelas.

(a) Fournier Hydrogr. lib. 14. c. 3. f. 647.

COROLARIUM 1.

359. Cum omnes Meridiani in Polis coeant; in Chartis majoribus per rectas parallelas perperam repræsentantur.

COROLLARIUM 2.

360. Mappæ planæ exhibent gradus singulorum parallelorum gradibus Æquatoris æquales, adeoque distantias locorum justo majores.

COROLLARIUM 3.

361. Retento eodem Rhombo in Mappa plana, navis videtur ferri per circulum maximum: quod tamen fallit (§. 311).

SCHOLION.

362. *Etsi autem* PTOLEMÆUS *in Geographia ob nævos commemoratos rejecerit istiusmodi Mappas;* HENRICUS *tamen inventor* (§. 357) *eas in Arte nautica utiles judicavit, & usus ipse earum utilitatem comprobavit.*

DEFINITIO 58.

363. *Mappæ reductæ* seu *Chartæ reductionis* sunt, quæ Meridianos exhibent

bent per rectas versus Polum convergentes, & parallelos per rectas inter se parallelas, sed inæquales.

COROLLARIUM I.

364. Corrigunt ideo nævos Mapparum planarum (§. 359. 360).

COROLLARIUM 2.

365. Sed cum paralleli secare debeant Meridianos ad angulos rectos; in eo deficiunt, quod exhibeant parallelos ad Meridianos inclinatos.

SCHOLION.

366. *Hinc aliud adhuc* Mapparum reductarum *genus excogitatum est, in quo Meridiani sunt paralleli; sed gradus habent inæquales, versus Polos continuo crescentes: quæ* Mappæ MERCATORIS *appellari solent.*

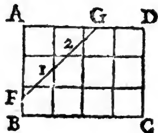
DEFINITIO 59.

367. *Mappæ compositæ per Rhombos & distantias* sunt illæ, in quibus nulli Meridiani ac paralleli, sed solæ lineæ Rhomborum cum Scala milliarium comparent.

PROBLEMA 71.

368. *Mappam Hydrographicam planam construere.*

RESOLUTIO.



1. Ducatur recta AB, in tot partes æquales divisa, quot graduum latitudo portionis maris in Mappa exhibendæ existit.
2. Jungatur ipsi ad angulos rectos recta alia BC in tot partes, & inter se, & prioribus æquales divisa, quot graduum longitudo ejusdem portionis maris existit.
3. Parallelogrammum ABCD compleatur (§. 339 *Geom.*) & area in areolas quadratas resolvatur: erunt rectæ ipsis AB & CD parallelæ Meridiani; quæ vero ipsis AD & BC parallelæ sunt, Circuli paralleli (§. 356).
4. Littora, portus, insulæ, freta, sinus, syrtes, pulvini, ex data longitudine & latitudine eodem modo in Mappis delineentur, quo supra in conficiendis Mappis Geographicis usi sumus.

COROLLARIUM I.

369. Data latitudine & longitudine navis locus in Mappa exhiberi potest.

COROLLARIUM 2.

370. Datis in Mappa plana locis F & G, a quo & ad quem navigandum, recta FG ab uno ad alterum ducta cum Meridiano AB efficit angulum AFG inclinationi Rhombi æqualem (§. 318), cumque inter parallelos æquidistantes interceptæ partes F 1, 1 2, 2 G sint æquales (§. 251 *Geom.*), & inclinatio rectæ FG ad omnes Meridianos seu rectas ipsi AB parallelas eadem (§. 233 *Geom.*); recta FG Loxodromiam vere repræsentat (§. 309. 319). Immo eodem modo patet, quod Latus Mecodynamicum vere exhibeant (§. 317. 327).

SCHOLION.

371. *Apparet ideo, Mappas planas esse ad navem dirigendam utiles, modo præcaveatur error in distantiam locorum F & G irrepens.*

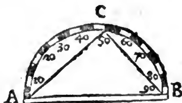
PROBLEMA 72.

372. *Scalam construere, quæ errores distantiarum in Mappis planis corrigat.*

RE-

RESOLUTIO.

1. In rectam AB ex Mappa transferantur quinque gradus, & in 75 partes æquales, seu milliaria Germanica dividatur,



2. Super ea describatur semicirculus ACB in 90 partes æquales dividendus.

Quodsi jam scire desideres, quot milliaria conficiant gradus quinque in parallelo 50; circino capiatur intervallum B 50 & in diametrum AB transferatur, ubi numerus milliarium quæsitus innotescet.

DEMONSTRATIO.

Est enim arcus AC latitudinis duplus & BC complementum duplum latitudinis ad quadrantem *per construct.* adeoque angulus ABC latitudini, CAB ejus complemento ad quadrantem æqualis (§. 314 *Geom.*). Est ideo AB ad BC, ut Sinus totus ad Cosinum latitudinis (§. 33 *Trigon.*), consequenter ut gradus Æquatoris ad totidem gradus paralleli (§. 45). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

373 Quodsi ergo navigetur per Rhombum orientalem aut occidentalem extra Æquatorem; milliaria gradibus longitudinis respondentia reperiuntur ut in resolutione Problematis præcepimus (§. 372): si vero navigetur per Rhombum quemcunque collateralem, navigatio supponenda est facta per Rhombum occidentalem & orientalem in parallelo intermedio inter parallelum loci unde navis solvit, & parallelum loci ad quem pervenit.

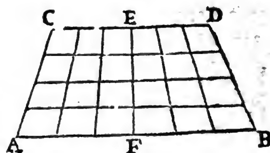
SCHOLION.

374. *Equidem reductio per parallelum Arithmetice medium accurata non est; solet tamen in praxi adhiberi, ut vulgi Nauclerorum captui sit accommodata. Sensibiliter autem vix aberrabitur, si totus cursus in partes dividatur, quarum singula gradum unum non excedant: unde consultum est, ut Diameter Semicirculi AB non nisi unius gradus assumatur, & in 60 quadrantes milliarium Germanicorum dividatur.*

PROBLEMA 73.

375. *Mappas reductas construere.*

RESOLUTIO.



1. Ducatur recta AB, quæ arcum paralleli repræsentat, cum quo Mappa incipit, aut arcum Æquatoris, si ibidem terminetur, & in tot partes æquales dividatur, quot graduum longitudo esse debet.
2. E medio F erigatur perpendicularis FE arbitrariæ longitudinis, in tot partes æquales divisa, quot graduum latitudo Mappæ requiritur.
3. Per E ducatur recta CD ipsi AB parallela, ita ut CE sit AF in ratione gradus paralleli minoris in E ad gradum majoris in F, vel gradum Æquatoris (§. 372), & dividantur

vidatur CD in tot partes æquales, quot AB. (*Vid. Fig.* §. 375.)

4. Ducantur rectæ CA & DB, & cum ipsis aliæ per singula puncta divisionis rectarum AB & CD, quæ erunt Meridiani.

5. Denique per singula puncta divisionum EF agantur rectæ ipsi AB parallelæ, qui erunt Circuli paralleli.

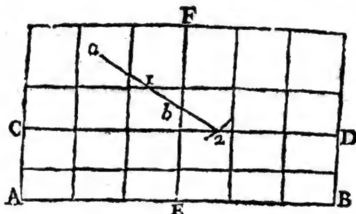
Aliter.

Quoniam nonnisi paralleli ultimi veram proportionem inter se servant, neque omnes Meridianos ad angulos rectos secant; ideo consultius est, ut Mappæ reductæ hoc modo construantur.

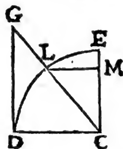
1. Ducatur recta AB in partes æquales divisa, qui gradus longitudinis repræsentat, vel in Æquatore, vel in parallelo, in quo Mappa terminari debet.

2. Ex singulis punctis divisionum erigantur perpendiculares, quæ Meridianos designent, ut lineæ Rhomborum secent omnes sub eodem angulo (§. 256. 233 *Geom.*), adeoque Loxodromias repræsentent (§. 310).

3. Jam ut gradus Meridianorum veram rationem habeant ad gradus parallelorum; amplificandi sunt, quia hi æquales permanent, ob parallelismum Meridianorum. Intervallo



itaque unius gradus in Æquatore CD describatur quadrans CDE &



in D erigatur perpendicularis DG:

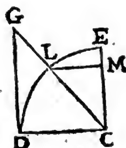
Fiat arcus DL latitudini paralleli æqualis & per L ducatur CG: erit CG gradus Meridiani amplificatus.

4. Gradus amplificati transferantur in Meridianum EF. (*Vid. Fig. preced.*) & per singula divisionum puncta agantur parallelæ ipsi AB, Circulos parallelos repræsentantes.

5. Reliqua fiant ut in Mappis planis (§. 368).

DEMONSTRATIO.

Nil demonſtrandum reſtat, quam quod CG habeat ad CD rationem



gradus Circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL. Ducatur ML ad EC perpendicularis, qui erit Coſinus latitudinis DL (§. 11 *Trigon.*). Eſt igitur gradus Circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL, ut CL ad ML (§. 45 *Geogr.* & §. 33 *Trigon.*). Sed cum ML ipſi CD parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque LCD = MLC (§. 233 *Geom.*) ; erit ML : LC = CD : CG (§. 267 *Geom.*). Quare gradus Circuli maximi ad gradum paralleli in latitudine DL, eſt ut CG ad CD (§. 167 *Arithm.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

376. Scala ideo milliarium in Mappis reductis ſunt gradus Meridiani, quorum quilibet valet 15 milliaria Germanica ſeu 60 Italica, & ſuo parallelo reſpondet.

SCHOLION I.

377. *Mappæ reductæ poſterioris generis ſeu* MERCATORIS *omnia ad Artem navigandi neceſſaria bene repræſentant, & hinc utiliſſimæ omnium: Spatia tamen verſus Polum majora exhibent, quam ſimilia verſus Æquatorem, quibus minora eſſe debebant. Solet autem hæc reductio vocari* Reductio per Latitudines creſcentes. *Et me non monente apparet, eandem quoque adhiberi poſſe, ſi Mappis planis utamur. Accuratiores ſunt Chartæ reductæ, ſi paralleli non per ſingulos gradus, ſed ſingula dena prima ducantur.*

SCHOLION 2.

378. *Mappæ*, quæ per Rhombos & diſtantias componuntur, *& a Gallis in Mari præſertim Mediterraneo uſurpantur, ex Nauclerorum obſervationibus ruditer conſtruuntur, ut ideo de iis hic diſſerere ſuperfluum videatur. Uſum non habent niſi in navigationibus minoribus.*

CA-

CAPUT XIV.

De Navigatione, tam plana, quam MERCATORIS *& Circulari.*

DEFINITIO 60.

379. *Navigatio plana* vocatur, quæ fit Loxodromice ope Mapparum planarum.

DEFINITIO 61.

380. *Navigatio* MERCATORIS appellatur, quæ fit Loxodromice ope Mapparum reductarum, quæ MERCATORIS *Mappæ* vulgo dicuntur.

DEFINITIO 62.

381. *Navigatio circularis* est, quæ fit per Circulum maximum.

COROLLARIUM.

382. Navigatio ideo circularis fit per viam brevissimam (§. 53 *Sphær*).

PROBLEMA 74.

383. *Data longitudine & latitudine duorum locorum, invenire milliaria longitudinis seu latus Mecodynamicum.*

RESOLUTIO.

1. Si uterque locus fuerit orientalior primo Meridiano, longitudo minor a majore auferatur, ut habeatur differentia Meridianorum: si vero alter orientalior, alter occidentalior, longitudo orientalioris addatur complemento longitudinis occidentalioris ad Circulum integrum, ut denuo prodeat Meridianorum distantia.
2. Meridianorum distantia dividatur in tot partes, quot graduum est differentia latitudinum; vel in pauciores, si differentia latitudinum major fuerit.
3. Minuta longitudinis respondentia parti uni reducantur ad milliaria singulorum parallelorum in casu priori, vel ad milliaria paralleli inter duos Arithmetice medii in posteriore.
4. Aggregata illa partium colligantur in unam summam, quæ milliaria longitudinis exhibebit quam proxime.

Ex. gr. Sit longitudo unius loci 35°, alterius 47°; erit distantia Meridianorum 12°. Sit latitudo primi 4°, posterioris 8°, erit differentia 4°, adeoque a quarto parallelo usque ad octavum navigatur. Dividantur ideo 12 per 4, & quotus 3° reducatur ad milliaria in parallelis 4, 5, 6 & 7: prodibunt (§. 46).

43. 78
43. 68
43. 65
43. 59
Latus Mecodyn. 174. 63 seu milliaria longit.

Aliter.

Commodior est reductio in Mappis reductis, in quibus arcus inter duos Meridianos modico intervallo distantes interceptus applicatur ad arcum Meridiani inter duos parallelos compre-

prehenſus, ut numerus milliarium innoteſcat (§. 375).

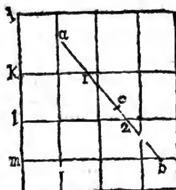
PROBLEMA 75.

384. *Data longitudine & latitudine terminorum a quo & ad quem, invenire Rhombum, in quo navigandum eſt, & diſtantiam ſeu iter conficiendum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniantur milliaria longitudinis (§. 383).
2. Datis milliaribus longitudinis & differentia latitudinum, reperietur angulus loxodromiæ ſeu Rhombus (§. 327) &
3. Hinc porro Loxodromia ſeu iter conficiendum (§. 323).

Aliter.



1. Pyxis nautica applicetur termino a quo *a* in Mappa reducta, ita ut centrum Roſæ eidem immineat & linea Auſtralis & Borealis ſit alicui Meridianorum parallela.
2. Notetur Rhombus pyxidis, in quo eſt terminus ad quem *b*: hoc enim erit in navigatione utendum.
3. Idem Rhombus invenitur, ſi, ducta recta a termino a quo *a* ad terminum ad quem *b*, ope Inſtrumenti tranſportatorii inveſtigetur inclinatio Loxodromiæ *ab* ad Meridianum quemcumque, quem ſecat, (§. 286).
4. Quantitas itineris *ab* æſtimatur, applicata parte *a*1 ad *ik*, 1. 2 ad *kl*, 2. *b* ad *lm*.

Aliter.

In Mappis planis Rhombus eodem modo invenitur & quantitas itineris reducitur modo ſupra expoſito (§. 383).

Aliter.

Idem Problema ſolvi poteſt ope Tabularum Loxodromicarum. Nimirum

1. Rhombus ad arbitrium ſeligatur, & ſub eodem in tabulis
2. Quærantur longitudines reſpondentes latitudinibus datis, quarum differentia ſi coincidit cum differentia longitudinum datarum, Rhombus bene electus eſt: ſin minus, aſſumatur alius magis aut minus obliquus, donec differentia Tabularis conſentiat cum vera.
3. Rhombo vero invento, ex Tabulis excerpantur itinera datis latitudinibus reſpondentia, & minus ex majori auferatur, ut relinquatur iter quæſitum.

PROBLEMA 76.

385. *Dato Rhombo, una cum itinere confecto, & termino a quo, invenire longitudinem & latitudinem loci, ad quem pervenit navis.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Ex datis inveniatur differentia latitudinis terminorum a quo & ad quem (§. 321), quæ addita latitudini termini a quo, aut ab eadem subtracta, aggregat vel relinquit latitudinem termini ad quem.
2. Ex iisdem investigetur Latus Mecodynamicum (§. 325), & inde tandem longitudo termini ad quem eruatur (§. 335).

Aliter.

1. Pyxis nautica ita collocetur super Mappa reducta, ut centrum Rosæ loco *a* immineat & Linea Meridiana seu Rhombus Australis atque Borealis sit Meridianis parallela. (*Vid. Fig. Pag. præc.*)
2. Ducatur ex puncto *a* recta congruens Rhombo, juxta quem facta est navigatio *ab*.
3. Iter confectum sumatur per partes in partibus Meridiani *ik*, *kl* &c. & in rectam *ab* transferatur, ex. gr. ex *a* in *c*; erit *c* locus, ad quem navis pervenit, cujus ideo latitudo & longitudo reperitur in Mappa (§. 280. 281).

Aliter.

1. In Tabulis Loxodromicis, sub Rhombo dato, quæratur quantitas itineris respondens latitudini termini a quo, & itineri dato vel addatur, vel dematur, prout latitudo termini ad quem vel major vel minor latitudine a quo.
2. Sub eodem Rhombo ulterius descende vel ascende, donec occurrat quantitas itineris correcta.
3. Latitudo eidem in prima Columna respondens est latitudo termini ad quem.
4. Excerpatur ex Tabularum Columna secunda longitudo respondens latitudini termini a quo, tum etiam altera, quæ convenit latitudini termini ad quem: eorum enim differentia est differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem.

PROBLEMA 77.

386. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem, una cum Rhombo, in quo navigatum est, invenire iter confectum & differentiam longitudinum.*

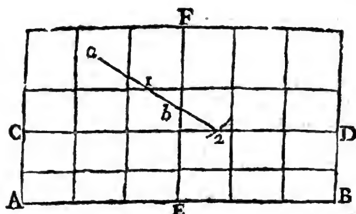
RESOLUTIO.

1. Quoniam mutatio latitudinis a termino a quo usque ad terminum ad quem datur una cum Rhombo; reperietur quantitas itineris (§. 320).
2. Ex iisdem datis invenitur latus Mecodynamicum (§. 328), quod
3. In gradus Circuli maximi conversum (§. 335.) exhibet longitudinum differentiam quæsitam.

Aliter.

1. Pyxis nautica super Mappa collocetur, ut in Problemate præcedente.

2. Du-



2. Ducatur ex termino a quo *a* linea Rhombi *ab*, juxta quem navigatum est, donec secet parallelum datæ latitudinis in 2: erit 2 locus, ad quem navis pervenit.
3. Unde longitudo ejus reperitur (§. 383) & quantitas itineris confecti *a*2. (§. 384).

Aliter.

1. Ex Tabulis Loxodromicis excerpantur tum longitudines, tum quantitates itineris, datis terminorum a quo & ad quem latitudinibus respondentes.
2. Tum longitudines, tum itinera a se invicem subtrahantur: prior enim differentia est mutatio longitudinis, posterior quantitas itineris confecti.

PROBLEMA 78.

387. *Datis latitudinibus terminorum a quo & ad quem, una cum itinere confecto, invenire Rhombum & mutationem longitudinis.*

RESOLUTIO.

1. Ex mutatione latitudinis & itinere confecto datis reperitur Rhombus (§. 322).
2. Ex iisdem datis porro invenitur latus Mecodynamicum (§. 330), vel etiam ex Rhombo modo invento & mutatione latitudinis (§. 328), vel denique ex Rhombo & itinere confecto (§. 325).
3. Ex Latere Mecodynamico tandem eruitur longitudinis mutatio (§. 335).

Aliter.

1. Ducatur in Mappa parallelus CD, ad quem pervenit navis.
2. Reducatur intervallum itineris confecti & in partes resoluti in gradus Mappæ proportionatos (§. 376).
3. Intervallo reducto *a* 2 ex termino a quo *a* describatur arcus secans parallelum CD in 2; erit 2 locus in Mappa, cujus ideo longitudo reperitur (§. 375).

Ali-

Aliter.

1. Latitudines datæ a se invicem subtrahantur & in Tabulis Loxodromicis quæratur Rhombus, sub quo iter confectum respondet mutationi latitudinis datæ: is enim est quæsitus.
2. Longitudo sub eo Rhombo respondens latitudini termini ad quem, & altera, quæ sub eodem ponitur e regione latitudinis termini a quo, a se invicem subtrahantur; differentia est mutatio longitudinis quæsita.

PROBLEMA 79.

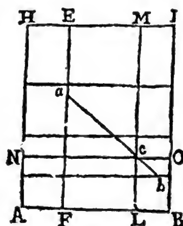
388. *Datis differentia longitudinum terminorum a quo & ad quem latitudine termini alterutrius & itinere confecto, invenire Rhombum & latitudinem termini alterius.*

RESOLUTIO.

1. Differentia longitudinum convertatur in milliaria longitudinis seu latus Mecodynamicum (§. 383).
2. Ex datis latere Mecodynamico & itinere confecto, quæratur Rhombus (§. 326).
3. Ex eodem latere & Rhombo modo invento invenietur mutatio latitudinis (§. 327): qua, & latitudine termini unius data, latitudo alterius latere amplius nequit.

Aliter.

1. Per locum datum *a* ducatur, in Mappa, recta EF Meridiano AH parallela, fiatque FL longitudinum differentiæ æqualis.
2. Ex L ducatur LM ipsi EF parallela, qui erit Meridianus, ad quem pervenit navis.



3. Ex *a* intervallo itineris confecti *ac* intersecetur Meridianus ML: erit in *c* locus quæsitus.
4. Quodsi super Mappa pyxis nautica rite collocetur (§. 384), linea Rhombi ipsi *ac* congruet, adeoque Rhombus innotescet.
5. Denique si per *c* ducatur NO ipsi AB parallela: erit NA latitudo loci quæsita.

Aliter.

1. Assumatur Rhombus ad arbitrium & in Tabulis Loxodromicis sub eodem excerpatur longitudo & itineris quantitas datæ latitudini respondens.
2. Iter datum itineri in Tabulis invento addatur, si ab Æquatore navigetur; vel ab eo subtrahatur, si ad eundem navis tendat.
3. Summa vel differentia in Tabulis evolvatur, & quæ juxta eam comparet longitudo a longitudine supra inventa subtrahatur, vel contra.

tra. Quodsi enim residua fiat longitudinum differentia data, Rhombus bene assumtus; sin minus, mutandus erit in magis vel minus obliquum, pro re nata, donec eadem operatione repetita differentia longitudinum relinquatur. Tum latitudo in Columna prima itineri respondens erit latitudo termini alterius.

Problema 80.

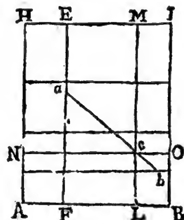
389. *Data differentia longitudinum, una cum latitudine termini alterutrius, atque Rhombo, invenire itineris quantitatem & termini alterius latitudinem.*

Resolutio.

1. Differentia longitudinum reducatur ad milliaria longitudinis seu Latus Mecodynamicum (§. 383).
2. Ex Latere Mecodynamico atque Rhombo, inveniatur iter confectum (§. 324).
3. Quæratur ex iisdem datis (§. 327), vel ex Rhombo & itinere confecto (§. 323) mutatio latitudinis: qua data, ob datam latitudinem termini alterutrius, datur etiam latitudo alterius.

Aliter.

1. Pyxis super Mappa Hydrographica rite collocetur (§. 384), & juxta Rhombum datum ducatur Loxodromia *ab*.
2. Ducatur Meridianus EF per locum datum *a* & intervallo differentiæ longitudinis FL alter LM, ad quem navis pervenit, ut in Problemate præcedente; ubi is Loxodromiam intersecat, ibi est locus *c*, ad quem navis pervenit.



3. Quare si per *c* ducatur NO ipsi AB parallela; erit NA latitudo illius loci.
4. Quantitas itineris *ac* reducatur ad milliaria (§. 376).

Aliter.

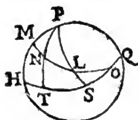
1. Sub Rhombo dato quæratur iter, & longitudinis mutatio respondens in Tabulis Loxodromicis latitudini datæ.
2. Si navigatio fit versus Polum, longitudinis mutatio addatur longitudinum differentiæ datæ; si versus Æquatorem, subtrahatur.
3. In eadem Tabula descende, vel in posteriori casu ascende, donec in priori aggregatum, in posteriori differentia ista in Columna longitudinis occurrat.
4. Latitudo, quæ eidem in Columna prima respondet, est quæsita: iter vero huic latitudini conveniens in prio-

priori casu mulctandum est itinere supra excerpto; in posteriore autem ab itinere supra excerpto auferendum est iter hic repertum. Ita prodibit itineris quantitas.

SCHOLION.

390. *Ex his Problematum nauticorum solutionibus manifestum est, quaedam facilius per Mappas, quaedam per Tabulas Loxodromicas solvi, & Mappas reductas praeferendas esse planis, quoniam in planis distantia non in ipsa Mappa, sed per Scalam peculiarem reduci debet.*

PROBLEMA 81.



391. *Data latitudine ac longitudine terminorum a quo* M, *& ad quem* N, *invenire angulum* M, *quem via navis* MO, *in navigatione Circulari, cum Meridiano termini a quo* PM *comprehendit.*

RESOLUTIO.

Quoniam in triangulo PMN dantur latitudinum datarum HM & TN complementa PM & PN, una cum angulo MPN, quem metitur arcus HT (§. 31 *Sphaeric.*) Longitudinum datarum H & T differentia (§. 52); reperietur angulus PMN (§. 165 *Sphaeric.*).

PROBLEMA 82.

392. *Data latitudine* HM *& longitudine* H *termini a quo* M, *una cum itineris quantitate & latitudine* LS, *loci* L, *ad quem navis in navigatione circulari pervenit, invenire longitudinem loci* L *& angulum* PLM, *quem via navis* ML *cum Meridiano* PS *comprehendit.*

RESOLUTIO.

In triangulo PML datur PM latitudinis HM complementum, & PL latitudinis LS complementum. Quare si via navis ML arcus Circuli maximi (§. 381) convertatur in gradus Æquatoris (§. 43); reperietur angulus MPL (§. 168 *Sphaeric.*), quem longitudinum differentia HS metitur (§. 31 *Sphaeric.*), atque insuper angulus PLM (§. 158 *Sphaeric.*).

SCHOLION.

393. *Eodem modo solvi possunt alia Problemata nautica, sed cum praestet Loxodromice, quam circulariter navigare, ea ulterius exponere non libet.*

THEOREMA 51.

394. *Qui Tellurem circumnavigant ab Ortu versus Occasum continuo progredientes, domum reversi die uno abundant: sed qui ab Occasu versus Ortum excurrunt, eodem itinere peracto, diei unius jacturam fecerunt.*

DEMONSTRATIO.

Ponamus enim navem solvere die prima Januarii, hora duodecima seu meridiana. Quodsi ergo versus Ortum excurrit, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo solvit, hora undecima antemeridiana existit (§. 25). Eodem modo meridiem denuo anticipat hora una, si ulterius 15 graduum intervallo processerit. Quare cum peripherie-

ripheria integra Telluris contineat gradus 360, hoc est, quindecim vigesies quater; toto itinere peracto, meridiem 24 horis, seu die integra, anticipavit. Quare si 25 Decembris domum revertitur; in navi 26 numeratur. *Quod erat unum*.

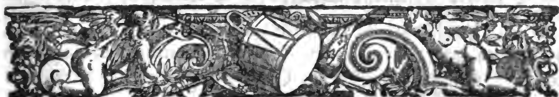
Quodsi vero eadem navis Occasum versus excurrat, intervallo 15 graduum promota meridiem habet, cum in loco, ex quo solvit, hora prima pomeridiana existit (§. 25), adeoque unius horæ jacturam facit, utique in integrum diem seu horas viginti quatuor excrescentem, toto Telluris ambitu percurso. *Quod erat alterum*.

COROLLARIUM.

395. Quare si duæ naves in mari sibi mutuo obviam fiunt, notabili itinere jam peracto: duobus diebus in diariis suis a se invicem differre debent, ex. gr. dum ea, quæ versus Orientem excurrit, numerat 15 Junii; altera, quæ ad Occasum tendit, numerat decimum tertium ejusdem mensis.

Finis Elementorum Geographiæ & Hydographiæ.

ELE-



ELEMENTA CHRONOLOGIÆ

PRÆFATIO.



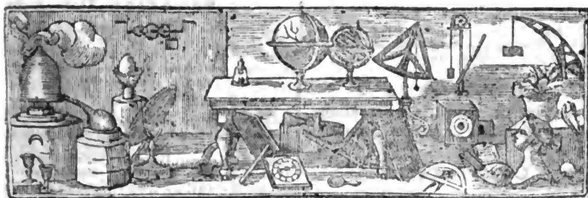
ON parum difficultatis habet Studium Chronologicum, ſi nil admittere in animum induxeris, niſi quod demonſtratione & auctoritate probata nitatur: requirit enim non modo Aſtronomiæ atque Geographiæ, conſequenter etiam Arithmeticæ, Geometriæ Elementaris & Trigonometriæ utriuſque cognitionem minime vulgarem; verum etiam multam in Monumentis veterum excutiendis aſſiduitatem. Enimvero præſentis inſtituti ratio non permittit, ut eas difficultates enodem, quæ in Parte Chronologiæ Hiſtorica occurrunt. Sufficit mihi ea expoſuiſſe, quæ Mathematicæ ſunt conſiderationis & quorum ope ex Monumentis veterum diverſæ Anni formæ atque Epochæ apud diverſas Gentes conſtitui poſſunt, aliorum fide hac quidem vice a nobis commemorandæ. Suadeo autem, ut

M 2 quis

quis Algorithmum vulgarem ex Arithmetica addiſcat & terminos quoſdam Aſtronomicos ex prima præſertim Aſtronomiæ parte una cum Globorum uſu ſibi familiares reddat, antequam ad hæc Chronologiæ Elementa perlegenda accedat. Alias enim obſcura videbuntur & difficilia, quæ revera perſpicua ac plane obvia exiſtunt. De Chronologiæ utilitate ut dicam, opus non eſt: dudum enim agnovere Viri præclari, Chronologiam alterum eſſe Hiſtoriæ oculum, ita ut Hiſtorici conſummati titulum non mereatur Geographiæ ac Chronologiæ rudis atque ignarus. Uſum etiam præbet Theologis cum in Scripturæ quibuſdam locis interpretandis, tum in Hiſtoriæ Eccleſiaſticæ Studio rite pertractando.



ELE-



ELEMENTA CHRONOLOGIÆ.

CAPUT PRIMUM.

De Die & ejus partibus, Horis nempe ac Scrupulis horariis.

DEFINITIO 1.

§. 1.

Chronologia eſt Scientia tempora metiendi ac diſtinguendi.

SCHOLION.

2. *Tempus eſt Ordo in ſucceſſione Phænomenorum in Univerſo & ejus, quam habemus, idea in Ordine perceptionum ſucceſſivarum conſiſtit. Sed cum notione Temporis in ſubſequentibus non utamur; eam Metaphyſicis conſiderandam relinquimus* (a).

DEFINITIO 2.

3. *Dies civilis* eſt Temporis ſpatium, quo unica revolutio Solis circa Tellurem (aut, ſi ſecundum rei veritatem loqui ames, unica Telluris vertigo) abſolvitur. *Joannes de SACRO BOSCO* (b) & qui eum ſequuntur *Diem naturalem* appellant. Græci νυχθήμερον vocant.

COROLLARIUM.

4. Dies ideo civiles inæquales ſunt (§. 709 *Aſtron.*), & earum inæqualitas determinatur (§. 715 *Aſtron.*).

DEFINITIO 3.

5. *Dies naturalis* eſt Temporis ſpatium ab ortu Solis uſque ad ejus occaſum elabens. Alii cum *Joanne de SACRO BOSCO artificialem* dicunt.

COROLLARIUM.

6. Data igitur latitudine loci, quantitas Diei naturalis ad quemcunque Diem civilem determinatur (§. 213 *Aſtron.*).

SCHO-

(a) Vide Ontologiam noſtram §. 571. & ſeqq.

(b) In Tractatu de Sphæra c. 3.

SCHOLION.

7. *Distinctio Dierum, quam nos sequimur, antiquior est altera, quam* Joannes de SACRO BOSCO *invexit: Utitur enim illa* CENSORINUS (a).

DEFINITIO 4.

8. *Nox* est Temporis intervallum, quo Sol sub Horizonte commoratur.

COROLLARIUM.

9. Est igitur complementum Diei naturalis ad civilem (§. 3. 5)), adeoque data quantitate Diei naturalis (§. 6), Nox etiam datur.

DEFINITIO 5.

10. *Initium* seu *Epocha Diei civilis* est terminus, a quo dies unus incipit & in quo proxime præcedens terminatur.

COROLLARIUM 1.

11. Ut igitur discerni possit, in momento temporis constitui debet, quo Sol locum Cœli facile discernibilem occupat.

COROLLARIUM 2.

12. Commodæ ideo Epochæ sunt momenta, quibus Sol transit vel per Horizontem, vel per Meridianum.

COROLLARIUM 3.

13. Quoniam nullum momentum per observationem accuratius determinari potest, quam quo Sol Meridianum superiorem transit (§. 224 *Astron.*), cum ortus & occasus Solis per refractionem turbentur, & rarius circa Horizontem cœlum sit a nubibus liberum (§. 344. 349 *Astron.*): optima omnium Epocha est meridies, si Temporis exacta habenda ratio (§. 11).

COROLLARIUM 4.

14. Et quia Dies naturalis cum ortu Solis incipit atque in occasu ejus finitur (§. 5.), prætereaque transitus Solis per Horizontem vulgo facile observabilis, quantum ad usum civilem sufficit; Epocha Diei civilis in usum civilem optima videtur ortus vel occasus Solis (§. 11).

(a) De die natali c. 23.

SCHOLION 1.

15. *Cum ideo non desint rationes, cur Dies civilis sive a transitu Solis per Meridianum, sive a transitu per Horizontem vel ortivum, vel occiduum inchoetur: mirum sane non est, cur Populi diversi diversas Epochas constituerint.*

SCHOLION 2.

16. *Nimirum Diem auspicati sunt* 1. *ab ortu Solis olim* Babylonii, Persæ, Syri, Damasceni *& plerique populi Orientales; hodie Incolæ Insularum* Balearium, Græci & Norimbergenses: 2. *ab occasu Solis olim* Athenienses & Judæi, *nec non* Austriaci, Bohemi, Marcomanni, Silesii; *hodie* Itali & Sinenses: 3. *a meridie olim* Umbri *atque* Arabes; *hodie* Astronomi *plerique*: 4. *a media nocte olim* Ægyptii, *atque* Romani; *hodie* Hispani, Lusitani, Angli, Galli, Belgæ & Germani, *prout ex* PLINIO, CENSORINO, MACROBIO *aliisque Autoribus probat* RICCIOLUS (b).

DEFINITIO 6.

17. *Hora* est pars aliquota Diei civilis, communiter vigesima quarta; raro duodecima. In priori casu dicitur *simplex*; in posteriore *composita*.

SCHOLION.

18. *Horis æqualibus compositis olim usi sunt* Babylonii *atque* Græci, *teste* HERODOTO (c) *& hodie utuntur Astronomi* Chatajæ *&* Iguræ, *referente* BEVEREGIO (d), *qui Horam quamlibet* Chag *vocant, & singulis* Chag *nomen peculiare ab animali quodam imponunt, ita ut prima dicatur* Zeh *mus, secunda* Chiu *bos, tertia* Yem *pardus, quarta* Mau *lepus, quinta* Chin *crocodilus, sexta* Six *serpens, septima* Vou *equus, Octava* Vi *ovis, nona* Schim *simia, decima* You *Gallina, undecima* Sou *canis, duodecima* Cai *porcus.*

DEFINITIO 7.

19. *Horæ Babylonicæ* sunt Horæ æquales, quæ numerantur ab ortu Solis, continua serie 24.

DEFINITIO 8.

20. *Horæ Italicæ* sunt Horæ æquales, quæ numerantur ab occasu Solis continua serie viginti quatuor.

DE-

(b) In Almag. lib. 1. c. 28. f. 34. Tom. 1.
(c) Lib. 2.
(d) In Instit. Chronol. l. 1. c. 4. §. 5. p. 14.

DEFINITIO 9.

21. *Horæ Astronomicæ* sunt Horæ æquales, quæ numerantur a meridie continua serie viginti quatuor.

DEFINITIO 10.

22. *Horæ Europææ* sunt Horæ æquales a media nocte supputatæ, quarum duodecim inde usque ad meridiem, duodecim vero a meridie usque ad mediam noctem subsequentem numerantur.

COROLLARIUM.

23. Horæ ideo Europææ pomeridianæ coincidunt cum Astronomicis.

DEFINITIO 11.

24. *Horæ Judaicæ* seu *Planetariæ*, vel *Antiquæ* sunt partes duodecimæ Diei naturalis atque noctis.

COROLLARIUM 1.

25. Quoniam nonnisi tempore Æquinoctii Nox Diei naturali æqualis est (§. 132 *Geogr.*); Horæ Judaicæ diurnæ nonnisi in Æquinoctio nocturnis æquales sunt.

COROLLARIUM 2.

26. Et quia extra Æquatorem Dies naturales usque ad certum terminum continuo crescunt, deinde usque ad alium rursus decrescunt (§. 213 *Astron.*); Horæ Judaicæ unius Diei non sunt æquales Horis alterius Diei.

COROLLARIUM 3.

27. Quodsi data latitudine loci, ad datum Diem civilem quæratur longitudo Diei naturalis atque Noctis (§. *cit. Astron.*) & utraque per 12 dividatur; prodibit quantitas Horæ tam nocturnæ, quam diurnæ (§. 24). Ex. gr. sit longitudo Diei 15, ideoque Noctis Horarum 9; erit quantitas Horæ diurnæ $1\frac{1}{4}$, nocturnæ $\frac{3}{4}$ unius Horæ Europææ.

DEFINITIO 12.

28. *Horæ Norimbergenses* sunt Horæ æquales, quarum nocturnæ ab occasu, diurnæ ab ortu Solis numerantur, longitudine Diei naturalis atque Noctis non secundum veritatem Astronomicam, sed ex decreto Senatus determinata. Nimirum ante reformationem Calendarii, quæ A. 1700 contigit, erat

Dies minima	8. hor.	16 Nov.
D. 7 Jan.	9	26 Oct.
28 Jan.	10	8 Octob.
14 Febr.	11	22 Sept.
3 Mart.	12	5 Sept.
19 Mart.	13	20 Aug.
5 April.	14	2 August.
23 April.	15	D 11 Jul.
15 Maii.	16	Dies maxima

Sed post reformationem Calendarii, hoc est ab A. 1700, est

Dies minima	8. hor.	25 Nov.
d. 17 Jan.	9	4 Nov.
7 Febr.	10	18 Octobr.
24 Febr.	11	1 Octobr.
12 Mart.	12	14 Sept.
29 Mart.	13	29 Aug.
14 April.	14	11 Aug.
2 Maii	15	d. 20 Jul.
24 Maii	16	Dies maxima

SCHOLION.

29. *Dies in Tabula annotati ostendunt, quando longitudo Diei naturalis æstimetur datarum Horarum.*

PROBLEMA I.

30. *Horas Astronomicas convertere in Europæas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam Horæ Europææ pomeridianæ cum Astronomicis coincidunt (§. 23), conversio locum non habet, nisi in Europæis antemeridianis, seu cum Astronomicæ plures existunt quam 12. Ab Hora itaque Astronomica data subducantur 12, ut relinquatur Hora Europæa diei sequentis.

Con-

Contra Horæ Europææ antemeridianæ addantur 12, ut prodeat Astronomica diei præcedentis.

Ex. gr. Si detur Hora 20 Astronomica diei 17 Decembris; erit ea Hora 8 matutina Europæa diei 18 Decembris. Contra si detur Hora Europæa 7 matutina diei 19 Decembris; erit ea Hora Astronomica 19 die 18 Decembris.

PROBLEMA 2.

31. *Horas Babylonicas convertere in Astronomicas & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam differentia inter Horas Babylonicas & Astronomicas est dimidia quantitas Diei naturalis & Horæ Babylonicæ antemeridianæ ad diem civilem præcedentem referendæ (§. 19. 21):

Quantitas dimidia Diei naturalis subtrahatur ab Hora Babylonica data, aucta 24 Horis, si illa minor extiterit, ut relinquatur Hora Astronomica in casu priori ejusdem, in posteriori diei civilis præcedentis.

Ex. gr. Sit data, die 21 Martii, quando longitudo dimidia Diei naturalis 6 Horarum, Hora Babylonica 9; erit ea Astronomica 3 diei 21 Martii. Sed si detur Babylonica quarta, erit eadem Astronomica 22 diei 20 Martii.

Contra Horæ Astronomicæ datæ addatur longitudo dimidia Diei naturalis, & a summa abjiciantur 24, si hoc numero major extiterit; ita habebitur in casu priori Hora Babylonica ejusdem diei, in posteriori vero diei sequentis.

Ex. gr. Sit data, die 21 Martii, Hora Astronomica 3, erit ea Hora 9 Babylonica ejusdem diei; sed si detur Hora Astronomica 22 diei 20 Martii, erit ea Hora 4 Babylonica diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

32. Convertentur ergo Horæ Babylonicæ in Europæas & contra Europææ in Babylonicas, si prius Babylonicæ vel Europææ in Astronomicas convertantur (§. 30).

SCHOLION.

33. *Idem quoque facilius præstatur, Horas Babylonicas immediate in Astronomicas convertendo & contra: id quod Problemate sequente exponimus.*

PROBLEMA 3.

34. *Horas Babylonicas in Europæas convertere & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus seminocturnum ad Diem civilem datum sub elevatione Poli data (§. 213 *Astron.*).
2. Hoc tempus Horis Babylonicis addatur. Quodsi aggregatum fuerit 12 Horis minus, Horas Europæas antemeridianas exhibebit: sin vero majus, Horæ 12 inde abjiciantur, ut relinquantur Horæ Europææ pomeridianæ (§. 19. 22).

Ex. gr. Sit tempus seminocturnum Horarum 7, Hora Babylonica 4, erit Hora Europæa antemeridiana 11. Sed si Hora Babylonica sit 9, erit Europæa pomeridiana 4.

Contra ab Horis Europæis antemeridianis subtrahatur tempus seminocturnum, ut relinquantur Babylonicæ: Europæis vero pomeridianis addatur tempus semidiurnum, ut prodeant Horæ Babylonicæ (§. *cit.*).

Exemplum præcedens facile huc applicatur. Etenim si ab Hora Europæa antemeridiana 11, subtrahatur tempus seminocturnum 7 Horarum, relinquetur Hora 4 Babylonica: Si vero pomeridianæ Europææ 4 addatur tempus semidiurnum 5 Horarum, prodibit Hora Babylonica 9.

PROBLEMA 4.

35. *Horas Italicas in Europæas convertere & contra.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Quæratur tempus semidiurnum & seminocturnum ad Diem civilem datum sub elevatione Poli data (§. 213. *Astron.*).
2. Ab Horis Italicis subtrahatur tempus seminocturnum, ut relinquantur Horæ Europææ antemeridianæ, si fuerint duodecim pauciores; pomeridianæ, si plures, adjectis nempe ulterius 12 (§. 20. 22).
3. Quodsi Horæ Italicæ datæ fuerint minores tempore seminocturno, addatur tempus semidiurnum, ut prodeant Horæ pomeridianæ Europææ Diei præcedentis.

Ex. gr. quæratur, D. 21 Martii, cum tempus seminocturnum est 6 Horarum, Hora Europæa respondens Italicæ 9: reperietur 3 matutina ejusdem Diei civilis. Sed Horæ Italicæ 4 respondebit Europæa pomeridiana 10 diei 20 Martii.

Contra ab Horis Europæis pomeridianis, si fuerint tempore semidiurno majores, subtrahatur tempus semidiurnum, ut relinquantur Italicæ diei sequentis.

Ad Horas vero Europæas antemeridianas addatur tempus seminocturnum & ad pomeridianas tempore semidiurno minores præterea 12, ut in utroque casu prodeant Horæ Italicæ ejusdem Diei.

Exemplum præcedens facile huc trahitur. Etenim si ab Hora 10 pomeridiana diei 20 Martii subtrahatur tempus semidiurnum 6 Horarum, relinquetur Hora 4 Italica diei 21 Martii. Si vero Horæ 3 matutinæ Europææ diei 21 Martii addatur tempus seminocturnum 6 itidem Horarum prodibit Hora Italica 9 diei 21 Martii.

COROLLARIUM.

38. Cum Horæ Europææ in Astronomicas facile convertantur (§. 30); nec difficile est, Italicas in Astronomicas convertere & contra.

PROBLEMA 5.

37. *Horas Judaicas in Europæas & Europæas in Judaicas convertere.*

RESOLUTIO.

1. Ad Diem civilem datum sub elevatione Poli data quæratur tempus ortus & occasus Solis & longitudo Diei naturalis atque noctis (§. 213 *Astron.*).
2. Longitudo Diei naturalis dividatur in 12 partes æquales; quotus erit quantitas Horæ Judaicæ unius diurnæ (27).
3. Ea igitur ducatur in numerum Horarum Judaicarum datum & factum addatur tempori ortus Solis: ita prodibit Hora Europæa antemeridiana, si aggregatum fuerit 12 Horis minus, sed pomeridiana, abjectis ulterius 12, si fuerit majus.
4. Quodsi longitudo Noctis in 12 partes æquales dividatur; quotus erit quantitas Horæ Judaicæ unius nocturnæ: unde ope temporis occasus Solis, ut ante, invenitur Hora Europæa vel ejusdem diei, vel diei sequentis, si nempe aggregatum excesserit Horas 12.

Ex. gr. Sit longitudo Diei naturalis 16 Horarum, erit quantitas unius Horæ Judaicæ $1\frac{1}{3}$ Horæ Europææ & ortus Solis continget H. 4 antemeridiana. Quodsi ergo desideretur Hora Europæa, quæ octavæ Judaicæ respondet; reperietur Hora pomeridiana $2\frac{2}{3}$. Sit longitudo noctis 8 Horarum, erit quantitas Horæ Judaicæ $\frac{2}{3}$ Europææ. Quodsi ergo $4 \cdot \frac{2}{3} = 2\frac{2}{3}$ addatur occasus Solis seu Horæ 8 prodibit Hora $10\frac{2}{3}$ Europæa promeridiana respondens Horæ 4 Judaicæ nocturnæ.

Si Horæ Europææ in Judaicas conver-

vertendæ, ab iis auferatur tempus, quo Sol oritur, & residuum dividatur per quantitatem Horæ Judaicæ supra inventæ: quotus indicabit Horam Judaicam quæsitam.

Ex. gr. si detur Hora nona Europæa; inde ablatum tempus ortus relinquit 5. Quare si 5 dividas per $1\frac{1}{7}$; prodibit Hora Judaica $3\frac{4}{7}$.

COROLLARIUM.

38. Quoniam Horæ Europææ in Astronomicas (§. 30), Babylonicas (§ 34) & Italicas (§. 35) converti possunt; Judaicæ quoque in Astronomicas, Babylonicas & Italicas facile convertuntur & contra.

DEFINITIO 13.

39. *Minutum primum* est pars Horæ æqualis sexagesima: quod si denuo dividatur in partes 60, prodibit *Minutum secundum*, & sic in infinitum.

DEFINITIO 14.

40. *Scrupulum Chaldaicum* est $\frac{1}{1080}$ unius Horæ æqualis. Talia scrupula dicuntur etiam ab Hebræis *Helakim*.

SCHOLION.

41. *Utuntur istiusmodi scrupulis* Judæi, Arabes, *aliique populi Orientales.*

PLOBLEMA 6.

42. *Scrupula Chaldaica convertere in minuta horaria & contra.*

RESOLUTIO.

Quoniam scrupula Chaldaica 18 æquipollent uni minuto primo (§. 40); per 18 divisa abeunt in minuta horaria, horaria vero per 18 multiplicata in scrupula Chaldaica degenerant.

Ex. gr. Quæritur, quot minuta horaria æquivaleant scrupulis Chaldaicis 500? Reperientur $\frac{500'}{18} = 27'\frac{7}{9} = 27'\,46''\frac{2}{3} = 27'\,46''\,40'''$. Contra 30' 15" respondere deprehendes scrupula Chaldaica $544\frac{1}{2}$.

CAPUT II.

De Hebdomadibus, Mensibus & Anno.

DEFINITIO 15.

43. HEbdomas seu *Septimana* est intervallum septem dierum.

SCHOLION.

44. *Hebdomades antiquissimis temporibus* Judæi *observarunt: unde ad alias gentes earum usus dimanasse creditur. Esto quod* DIO CASSIUS (a) *ab Ægyptiis eas deducat & a septenario Planetarum numero earum originem derivet. Hodienum tamen Persæ gentiles referente* BEVEREGIO (b), *& quidam* Indiæ *incola, narrante* WAFERO (c), *Hebdomades ignorant.* Romani *etiam veteres Octoadibus usi sunt, non Hebdomadibus: nec* Græcis *veteribus nota fuerunt Hebdomades* (d).

(a) Lib. 37. Histor. Rom.
(b) In Institut. Chronol. Lib. I. c. 6. p. m. 23.
(c) Description of the Isthmus of America p. 143.
(d) Dio Cassius loc. cit.

DEFINITIO 16.

45. Dies Hebdomadum nomina sortiuntur a Planetis, ita ut prima dicatur *Dies Solis*, secunda *Lunæ*, tertia *Martis*, quarta *Mercurii*, quinta *Jovis*, sexta *Veneris*, septima *Saturni*. Stylo Ecclesiastico dicuntur Fe-

Feriæ, addito ad distinguendum pronomine ordinali, ita ut Dies Solis ex. gr. dicatur *Feria prima*.

SCHOLION 1.

46. *Planetarum nomina ab Ægyptiis fuisse Diebus imposita*, DIO CASSIUS *autor est* (a). *Ratio denominationis in Astrologia delitescit. Astrologi enim regimen Horarum per totam Hebdomadem inter 7 Planetas* ♄, ♃, ♂, ☉, ♀, ☿, ☾ *distribuerunt, ita ut regimen Horæ primæ Diei primi cederet* Saturno, *regimen secundæ* Jovi, *& sic porro, atque cuilibet Diei nomen imposuerunt a Planeta, qui Horæ primæ præsidet, observato nimirum Planetarum ordine paulo ante memorato & huic versiculo incluso*:

Post SIM SVM sequitur, pallida Luna subest,

in quo litteræ majusculæ SIM SVM *&* L *sunt Planetarum initiales. Addit* DIO CASSIUS *rationem alteram ab Harmonia Cælesti desumtam: observata nempe fuit Harmonia* diatessaron, *magni in re Musica momenti, consistens in ratione 4 ad 3. Ita ex. gr. a Saturno progressus fit, ad Solem, quia a Saturno usque ad Solem planetæ sunt tres, a Sole ad Lunam quatuor.*

SCHOLION 2.

47. Æthiopes, Arabes, Syri *atque* Persæ, Christiani *omnes Hebdomadis Dies* Sabbat *appellant, addito distinctionis gratia pronomine ordinali, ita ut Dies Solis dicatur* Sabbat prima &c.

DEFINITIO 17.

48. *Mensis Solaris* est Temporis spatium, quo Sol signum Eclipticæ unum percurrit.

COROLLARIUM 1.

49. Quodsi ergo ad motum Solis verum respicimus, Menses Solares sunt inter se inæquales.

COROLLARIUM 2.

50. Quoniam Eclipticæ signa duodecim existunt (§. 160 *Astron.*), si quantitatem Mensis secundum motum medium æstimare volueris; quantitas temporis, quo Sol Eclipticam percurrit, dividenda est per 12. Quodsi ergo cum CASSINO atque *Philippo* DE LA HIRE eandem assumas 365 D. 5. H. 49′; prodibit Mensis Solaris quantitas 30 Dierum, 10 Horarum, 29′ 5″.

DEFINITIO 18.

51. *Mensis Lunaris periodicus* est quantitas Temporis, quo Luna ad idem Zodiaci punctum restituitur.

COROLLARIUM.

52. Est ergo 27 D. 7 H. 43′ 5″ (§. 815 *Astron.*).

DEFINITIO 19.

53. *Mensis Lunaris* κατ' ἐξοχὴν sic dictus, seu *Mensis Lunaris synodicus*, est Temporis intervallum, inter duas conjunctiones Lunæ cum Sole seu duo Novilunia proxima, intercedens.

COROLLARIUM.

54. Ejus ideo quantitas est 29 D. 12 H. 44′ 3″ 11‴ (§. 385 *Astron.*).

DEFINITIO 20.

55. *Mensis Illuminationis* est Temporis intervallum, quod a prima Phasi, qua Luna post Novilunium conspicitur, usque ad primam Phasin, qua post Novilunium proxime sequens denuo apparet, intercedit.

COROLLARIUM.

56. Quoniam Luna post Novilunium nunc citius, alia vero vice tardius apparet; Mensis Illuminationis non est ejusdem constanter quantitatis.

SCHOLION.

57. *A prima Phasi Mensem incipiunt, adeoque Mensibus Lunaribus utuntur* Arabes *atque* Turcæ.

DEFINITIO 21.

58. *Mensis Astronomicus* seu *naturalis* est, qui exacto intervallo motui Lunæ vel Solis respondente mensuratur.

(a) Loc. cit.

COROLLARIUM.

59. In vita ideo civili eum observare non licet, ubi Menses cum aliquo die civili inchoari & cum aliquo etiam finiri debent.

DEFINITIO 22.

60. *Mensis Civilis* est aliquod integrorum Dierum intervallum, ad Mensem aliquem Astronomicum sive Lunarem, sive Solarem proxime accedens.

COROLLARIUM 1.

61. Quoniam Mensis Lunaris synodicus est 29. D. 12 H. 44′ 3″ 11‴; Menses civiles alii 29, alii 30 Diebus constare debent, siquidem eorum cum motu Lunæ concordia conservanda.

COROLLARIUM 2.

62. Quoniam tamen, si Menses civiles alternis 29 & 30 Diebus constent, singulis Mensibus negliguntur 44′ 3″ 11‴, qui elapsis 948 Mensibus constituunt Mensem 29 Dierum; ad concordiam cum motu Lunæ conservandam, elapsis 948 Mensibus adjiciendus est Mensis integer 29 dierum.

COROLLARIUM 3.

63. Vel quia excessus 44′ 3″ 11‴ intra 33 Menses efficit Diem integrum cum appendice 13′ 39″ 33‴; Mensis quilibet trigesimus tertius Diebus 30 perinde ac trigesimus secundus constare debet.

COROLLARIUM 4.

64. Cum Sol Zodiacum percurrat intervallo 365 Dierum 5 H. 49′ (§. 671 *Astr.*); quantitas unius Mensis civilis ad motum Solis compositi erit 30 Dierum (§. 60). Quoniam tamen 5 Dies residui sunt; menses quinque 31 Diebus constare debent.

COROLLARIUM 5.

65. Et quia porro intra 48 Mensium decursum appendix 5 h. 49′ in 23 Horas & 16 minuta prima excrescit, in quarto fere duodecim Mensium systemate menses 30 & 31 dierum alternant.

DEFINITIO 23.

66. *Annus* est aliquot Mensium Systema. Dicitur *Fixus*, si ejus initium eidem Anni tempestati affixum: *Vagus* vero, si principium per omnes Anni tempestates vagatur.

DEFINITIO 24.

67. *Annus Solaris* est Temporis intervallum, quo Sol integrum Zodiacum percurrit. Dicitur *Civilis*, si ex integris Diebus constat.

COROLLARIUM.

68. Quoniam Annus Solaris Tropicus est 365 Dierum 5 H. 49′ (§. 671 *Astron.*); erit Civilis 365 Dierum, & si concordia cum Cœlo conservari debet, fere quartus quilibet 366.

DEFINITIO 25.

69. *Annus Solaris* communis dicitur, qui 365 Diebus constat.

COROLLARIUM.

70. Habet ideo Menses septem Dierum 30, quinque vero Dierum 31 (§. 64).

DEFINITIO 26.

71. *Annus Solaris Bissextilis* est, qui 366 Diebus constat, seu Die uno abundat. Dies ille, quo abundat, dicitur *Intercalaris*, item *Bissextilis*.

DEFINITIO 27.

72. *Annus Lunaris Cœlestis* est Systema duodecim Mensium Lunarium synodicorum.

COROLLARIUM

73. Constat ergo 354 Diebus 8 H. 48′ 38″ 12‴ (§. 54).

DEFINITIO 28.

74. *Annus Lunaris civilis* isque *Communis* est, qui 12 Mensibus Lunaribus civilibus constat: *Embolimæus* vero est, qui ex 13 Mensibus Lunaribus civilibus constat.

Co-

COROLLARIUM 1.

75. Est igitur Communis Dierum 354; Embolimæus vero Dierum 384.

COROLLARIUM 2.

76. Quoniam differentia inter Annum Lunarem civilem communem 354 Dierum & Annum Solarem Tropicum est 11 Dierum, 5 Horarum & 49′; si Anni Lunares cum Solari in concordiam redire debent, intra 100 Annos Lunares intercalandi sunt 34 Menses Dierum 30 & 4 Dierum 31, restante adhuc appendice 4 Horarum & 21′, quæ intra 6 fere Secula conficit Diem unum.

SCHOLION.

77. *Hæc quidem Mensium & Annorum ratio est, quatenus a principiis Astronomicis pendent. Et inde dijudicandæ sunt diversæ Annorum formæ, quas apud diversas Gentes vel olim obtinuisse veterum monumentorum fide constat, vel hodienum obtinere comperimus: de quibus nunc quædam nobis dicenda sunt.*

DEFINITIO 29.

78. *Principium Anni* est Dies civilis, a quo numerantur Dies Anni reliqui.

COROLLARIUM 1.

79. Quoniam principium illud a reliquis Anni Diebus optime discerni debet; si ad motum Solis respicias, statuendum erit in ingressu Solis in punctum aliquod Cardinale: in punctis enim Solstitialibus Dies est brevissimus vel longissimus (§. 213 *Astron.*), in punctis Æquinoctialibus Dies Nocti æqualis (§. 132 *Geogr.*).

COROLLARIUM 2.

80. Ex eadem ratione patet, si Anno Lunari utaris, initium ejus optime constitui in aliqua Phasi notabili Lunæ.

DEFINITIO 30.

81. *Epocha* sive *Æra* est terminus, a quo Anni numerantur.

COROLLARIUM.

82. Cum nulla ratio Astronomica suadeat, cur hanc potius, quam aliam Epocham constituas; Epocharum constitutio meri arbitrii humani est.

SCHOLION

83. *Hinc non mirum, quemadmodum in subsequentibus docebitur, omnium fere Gentium diversas & olim fuisse, & hodienum adhuc esse Epochas.*

PROBLEMA 7.

84. *Annos datos datæ Epochæ revocare ad Annos alterius Epochæ similiter datæ.*

RESOLUTIO.

1. Constituatur aliqua Annorum Periodus, cujus initium Epochas omnes antecedit, ut ideo sit veluti receptaculum Epocharum omnium commune.
2. Omnes Epochæ reliquæ reducantur ad hanc Periodum, ut nempe constet, qui hujus Periodi Annus fuerit Epochæ cujuscunque primus.
3. Annus datus addatur ad Annum Periodi, cum quo Epocha ejus connectitur.
4. Inde auferatur annus, cum quo Epocha altera data connectitur.

Ita relinquitur Annus datus ab Epocha altera numeratus.

SCHOLION.

85. *Quomodo talis Periodus optime constituatur & quomodo omnes Epochæ ad eandem reducantur, in subsequentibus docemus.*

DEFINITIO 31.

86. *Seculum* est Systema centum Annorum ab Epocha aliqua numeratorum.

COROLLARIUM.

87. Quodsi ideo Anni currentes numerentur; Annus Secularis non ad Seculum novum, sed ad alterum, quod finitur, spectat.

CA-

CAPUT III.

De variis Annorum Civilium formis apud diversas Gentes.

DEFINITIO 32.

88. A*Nnus veterum Romanorum* fuit Annus Lunaris, primum ex constitutione ROMULI nonnisi decem Mensium, quos sequens laterculus exhibet

Nomina Mensium	Dier. numer.	Nomina Mensium	Dier. numer.
Martius	31	Sextilis	30
Aprilis	30	September	30
Majus	31	October	31
Junius	30	November	30
Quintilis	31	December	30

deinde ex reformatione NUMÆ POMPILII Mensium duodecim hoc modo ordinatorum.

Nomina Mensium	Dier. numer.	Nomina Mensium	Dier. numer.
Januarius	29	Quintilis	31
Februarius	28	Sextilis	29
Martius	31	September	29
Aprilis	29	October	31
Majus	31	November	29
Junius	29	December	29

COROLLARIUM I.

89. Quantitas Anni *Romulæi* fuit 304 Dierum, adeoque a Lunari defecit Diebus 50 (§. 75); a Solari Diebus 61 (§. 69).

SCHOLION I.

90. *Hinc cum* ROMULUS *adverteret Anni principium esse vagum, quod tamen fixum desiderabat, teste* MACROBIO (*a*) *sine ullo Mensis nomine tot Dies adjecit donec Cæli status Mensi primo conveniens rediret: quam intercalandi rationem vagam mox sustulit successor* NUMA POMPILIUS.

(*a*) Lib. I. Saturnal. c. 12.

COROLLARIUM 2.

91. Annus NUMÆUS cum sit 355 dierum (§. 88), excedit Anni Lunaris civilis quantitatem die uno (§. 75), naturalis vero magnitudinem 15 h. 11′ 21″ 48‴ (§. 73): a Solari communi deficit diebus 10 (§. 69), adeoque initium ejus erat vagum.

SCHOLION 2.

92. *Cum tamen* NUMA *idem Solstitio brumali affixum esse mallet,* Græcos *secutus anno secundo* 22, *quarto* 23, *sexto* 22, *octavo* 23 *&c. Dies intercalari jussit mense Februario. Enimvero quia Annus ejus excedebat Annum* Græcorum *Die uno, multo post tempore error in sensus incurrit atque adeo alia intercalandi ratio introducta, ut nempe Anno quovis octavo non amplius* 23, *sed saltem* 15 *Dies intercalaret, cura hac summis Pontificibus relicta* (*b*).

COROLLARIUM 3.

93. Menses *Romulæi* erant Menses Solares civiles (§. 88. 64); *Numæi* neque Solares, neque Lunares (§. 88. 64. 61).

SCHOLION 3.

94. *Apparet ideo, quam inconstans fuerit Anni Romani veteris magnitudo, immo prorsus incerta, cum intercalatio libidini Pontificum permissa fuerit, qui a publicanis corrupti* (*c*), *vel affectu erga Magistratum concitati* (*d*) *ex mero arbitrio definivere, quod inviolabilis erat necessitatis.*

DEFINITIO 33.

95. Primo Mensis cujuslibet Diei *Calendarum* erat nomen; septimo Martii, Maii, Julii & Octobris, quinto vero reliquorum *Nonarum*; octavo autem a Nonis *Iduum* appellatio cessit. Mensium Dies reliqui numerabantur a Calendis mensis proximi: prout sequentes docent versiculi:

Pri-

(*b*) Vid. Macrobius loc. cit. c. 13.
(*c*) Macrobius loc. cit.
(*d*) Censorinus de die natali c. 20.

Prima Dies Mensis cujusque est dicta
Calendæ:
Sex Majus Nonas, *October*, *Julius* & *Mars*,
Quatuor at reliqui; dabit Idus *quilibet octo.*
Inde Dies reliquos omnes dic esse Calendas.

Numerabantur autem Dies tam a Nonis, quam ab Idibus & Calendis ordine retrogrado, ita ut ex. gr. primus post Calendas seu Dies secundus Martii diceretur sextus Nonarum, primus post Nonas octavus Iduum, & ita porro.

SCHOLION.

96. *Mirum, absurdam hanc numerandi Mensium Dies rationem, cujus rationem ipsimet scriptores Romani ignorant, ideo placere hodienum nonnullis, ut nescio qua vana eruditionis gloria adducti eandem communi & nunc apud nos recepta praferant.*

DEFINITIO 34.

97. *Annus Julianus* est Annus Solaris Dierum 365, si quidem Communis existit; sed 366, si Bissextilis, qui quartus quilibet esse solet; constans Mensibus duodecim hac ratione ordinatis:

Nomina Mensium	Num. dier.	Nomina Mensium	Num. dier.
Januarius	31	Julius	31
Februarius	28	Augustus	31
Martius	31	September	30
Aprilis	30	October	31
Majus	31	November	30
Junius	30	December	31

Anno Bissextili adjicitur Dies intercalaris post vigesimam tertiam Februarii, ut ideo in anno Bissextili Februarius sit 29 dierum.

COROLLARIUM.

98. Quantitas ideo Anni *Juliani* Astronomica est 365 Dierum 6 Horarum, adeoque excedit veram 11′ (§. 64.) & hinc intra $130\frac{5}{11}$, hoc est fere intra 131 Annos, Die integro, intra Seculum 18 horis, 20 minutis, in excessu peccat.

SCHOLION 1.

99. *In reformandis* Romanorum *fastis* JULIUS CÆSAR *usus est* SOSIGENE, *Mathematico celebri, ex* Ægypto Romam *evocato & ut suppleret defectum 67 dierum ex Pontificum nequitia amissorum & initium Anni in Solstitio brumali fixum stabiliret, Annum reformationis ex 15 Mensibus seu Diebus 445 composuit, qui ideo* Annus confusionis *appellari solet.*

SCHOLION 2.

100. *Hac Anni forma non solum omnes* Christiani *per totam* Europam *usi sunt usque ad annum 1700, verum etiam hodienum ob commoditatem ejus utuntur Astronomi & Chronologi: cum enim error notus sit, qui ex quantitate ejus paulo majori emergit, nihil inde periculi metuendum.*

DEFINITIO 35.

101. *Annus Gregorianus* est Annus *Julianus* correctus, hac quidem ratione, ut tres Anni Seculares, qui juxta JULIUM CÆSAREM Bissextiles esse debebant, sint Communes, quartus vero Sæcularis Bissextilis.

COROLLARIUM 1.

102. Quoniam intra quatuor Secula excessus Anni *Juliani* est 3 Dierum, 1 H. 20′ (§. 98); Annus *Gregorianus* adhuc peccat in excessu intra 4 Secula 1 H. 20′, adeoque intra Secula 72 Die integro.

COROLLARIUM 2.

103. Elapsis quatuor Seculis, principium Anni *Juliani* a *Gregoriani* principio retrocedit 3 Diebus.

SCHOLION.

104. *Cum ideo a* Concilio Niceno *usque ad A. 1700. differentia ista ad 11 Dierum intervallum excrevisset, Status Protestantes Imperii Annum* Gregorianum *receperunt, ne styli diversitas commercia amplius turbaret.*

PRO-

PROBLEMA 8.

105. ***Invenire utrum Annus Julianus & Gregorianus datus sit Bissextilis, nec ne.***

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 4. Quodsi divisione facta nihil relinquatur, Bissextilis est: sin aliquis numerus superfuerit, idem indicat, quotus a Bissextili sit Annus propositus.

Ex. gr. Annus proxime instans 1715 per 4 divisus relinquit 3: est ergo a Bissextili tertius. Ast sequens 1716 per 4 divisus nihil residui facit: est ergo Bissextilis.

DEFINITIO 36.

106. *Annus Ægyptiacus Nabonassareus* est Annus Solaris Dierum 365 in duodecim Menses 30 Dierum & quinque Dies *epagomenas* seu intercalares in fine adjectas distributus, prout sequens laterculus docet:

Nomina Mensium	Num. Dier.	Nomina Mensium	Num. Dier.
Thot	30	Phamenoth	30
Paophi	30	Pharmuthi	30
Athyr	30	Pachon	30
Chojac	30	Pauni	30
Tybi	30	Epiphi	30
Mecheir	30	Mesori	30

ἡμέραι ἐπαγόμεναι 5

COROLLARIUM.

107. Cum Annus *Ægyptiacus* a *Juliano*, quatuor quibusque Annis, integro Die recedat (§. 97); principium ejus intra 1460 annos per omnes Anni Juliani tempestates divagatur, nec nisi hoc intervallo elapso ad eundem Anni civilis diem redit.

SCHOLION 1.

108. *Hoc anno utitur* PTOLOMÆUS *in Almagesto: unde ejus cognitio in Astronomia utilis, si nempe veterum Observationes cum recentioribus conferendæ.*

SCHOLION 2.

109. Ægyptii *antiquissimis temporibus Annos habuere menstruos, deinde trimestres, auctoribus* PLINIO (a), PLUTARCHO (b) *aliisque. Hinc Annum duodecumestrem* 360 *Dierum fecere: demum* ASETH Ægyptiorum *Rex trigesimus secundus quinque Dies* epagomenas *in fine adjecit.*

SCHOLION 3.

110. *Postquam* Ægyptii *a* Romanis *subjugati fuerant, Annum* Julianum *recepere, aliqua tamen cum differentia. Retinuere nimirum Menses* Nabonassareos *cum quinque Diebus epagomenis, & quarto quovis Anno Diem intercalarunt inter 28 & 29 Augusti: neque intercalatio eodem anno facta est, quo in* Juliano, *sed proxime præcedente. Denique initium Anni respondet 29 Augusti Anni* Juliani. *Cæterum Annus* Julianus *ad formam* Nabonassarei *accommodatus* Actiacus *appellari solet, quia haud ita multo post victoriam Actiacam eodem uti cœperunt* Ægyptii.

DEFINITIO 37.

111. *Annus Æthiopicus* est Annus Solaris prorsus conveniens cum *Actiaco*, nisi quod alia sint Mensium nomina. Incipit cum *Actiaco* & *Nabonassareo* die 29 Augusti Anni *Juliani*.

Mensium Nomina	Num. Dier.	Mensium Nomina	Num. Dier.
Mascaram	30	Magabit	30
Tykymt	30	Mijazia	30
Hydar	30	Ginbat	30
Tyshas	30	Syne	30
Tyr	30	Hamle	30
Jacatit	30	Hahase	30

Pagomen seu intercalares 5

DEFINITIO 38.

112. *Annus Syriacus* est Annus Solaris fixum principium in principio Octobris Anni Juliani habens, a quo nonnisi Mensium nominibus differt, prout sequens laterculus monstrat:

Men-

(a) Lib. VII. c. 44.
(b) In Numa.

Menſes Syriaci	Dier. Num.	Menſes Juliani
Tishrin prior	31	October
Tishrin poſter.	30	November
Canun prior	31	December
Canun poſter.	31	Januarius
Shabat	28	Februarius
Adar	31	Martius
Niſan	30	Aprilis
Aiyar	31	Majus
Haziram	30	Junius
Tamutz	31	Julius
Ab	31	Auguſtus
Elul	30	September

Definitio 39.

113. *Annus Perſicus* eſt Annus Solaris 365 Dierum ex duodecim Menſibus triginta Dierum & quinque Diebus epagomenis in fine adjectis compoſitus, quemadmodum ex ſequente laterculo apparet.

Nomina Menſium	Num. Dier.	Nomina Menſium	Num. Dier.
Afrudia meh	30	Mehar meh	30
Ardihaſcht meh	30	Aben meh	30
Cardi meh	30	Adar meh	30
Thir meh	30	Di meh	30
Merded meh	30	Behen meh	30
Schabarir meh	30	Affirer meh	30
Muſteraka 5			

Vocatur vero hic annus *Yezdegerdicus*, ut diſtinguatur ab Anno Solari fixo, quo *Perſæ* ab Anno 1079 uti cœperunt, intercalatione ſexies vel ſepties quadriennio, deinde ſemel quinto demum Anno facta, & qui *Gelaleus* vocatur. Definiunt nempe Annum Tropicum ſeu Aſtronomicum 365 Diebus 4 H. 49′ 15″ 0‴ 48⁗.

Corollarium 1.

114. Annus *Yezdegerdicus* idem eſt cum *Nabonaſſareo* (§. 106).

Corollarium 2.

115. Annus *Gelaleus* Solſtitia & Æquinoctia in eodem die retinet, teſte calculo, & motibus Solaribus optime reſpondet (§. 68).

Scholion.

116. *Omnium Annorum civilium formam optimam habet annus* Gelaleus, *præſtantior ſane* Gregoriano, *in quo commoda iſtiuſmodi intercalatione non ſunt uſi ejuſdem autores.*

Definitio 40.

117. *Annus Græcorum* fuit Lunaris ex duodecim Menſibus, primum triginta, poſtea alternatim 30 & 29 Dierum compoſitus a prima Phaſi Lunæ computatis, addito menſe Embolimæo 30 Dierum in Annis 3, 5, 8, 11, 14, 16 & 19 Cycli decemnovennalis, ut novilunia & Plenilunia ad eaſdem Anni tempeſtates affigerentur. Initium Anni ſtatutum in Plenilunio, quod Solſtitium æſtivum, hoc eſt primum d. 8 Julii, poſtea d. 27 Junii excepit. Menſium ratio ex ſequente laterculo patet:

Nomina Menſium	Dier. num.	Nomina Menſium	Dier. num.
Ἑκατομβαιών	29	Γαμηλιών	29
Μεταγειτνιών	30	Ἀνθεστηριών	30
Βοηδρομιών	29	Ἐλαφηβολιών	29
Μαιμακτηριών	30	Μουνυχιών	30
Πυανεψιών	29	Θαργηλιών	29
Ποσειδεών	30	Σκιρροφοριών	30

Annus hic in ſpecie *Atticus* vocari ſolet. Menſis intercalaris poſt *Poſideonem* inſertus dicitur ποσειδεὼν β ſeu *Poſideon* poſterior.

Definitio 41.

118. *Annus Macedonicus antiquus* eſt Annus Lunaris ab *Attico* non differens niſi nominibus & ordine Menſium: pri-

mus enim *Macedonicus* cum *Mæmacterione Attico* convenit.

Nomina Mensium	Num. Dier.	Nomina Mensium	Num. Dier.
Δῖος	30	Ἀρτεμίσιος	30
Ἀπελλαῖος	29	Δαίσιος	29
Αὐδυναῖος	30	Πάνημος	30
Περίτιος	29	Λῷος	29
Δύστρος	30	Γορπιαῖος	30
Ξάνθικος	29	Ὑπερβερεταῖος	29

DEFINITIO 42.

119. *Annus Macedonicus recentior* est Annus Solaris principium fixum in Calendis Januarii Anni *Juliani*, cum quo prorsus convenit, seu prima Die *Audynæi* habens.

SCHOLION.

120. *Alia Mensium nomina fuere apud* Syromacedones, Smyrnæos *&* Tyrios; *alia quoque apud* Cyprios *&* Paphios; *alia denique apud* Bythinios: *quemadmodum ex sequente Laterculo apparet.*

Menses Syro-Macedonum.	Menses Paphiorum.	Menses Bythiniorum.	Mensium initia in Anno Juliano.
Ὑπερβερεταῖος	Ἀφροδίσιος	Ἥραιος	Sept. 24
Δῖος	Ἀπογονικός	Ἑρμαῖος	Oct. 24
Ἀπελλαῖος	Αἰνικός	Μητρῷος	Nov. 23
Αὐδυναῖος	Ἰούλιος	Διονύσιος	Dec. 24
Περίτιος	Καισάριος	Ἡράκλειος	Jan. 23
Δύστρος	Σεβαστός	Δῖος	Febr. 22
Ξάνθικος	Αὐτοκρατορικός	Βενδιδαῖος	Mart. 25
Ἀρτεμίσιος	Δημαρχεξούσιος	Στρατήγιος	April. 25
Δαίσιος	Πληθύπατος	Ἀρεῖος	Majus 25
Πάνημος	Ἀρχιερεύς	Περιέπιος	Jun. 25
Λῷος	Ἑστίος	Ἀφροδίσιος	Jul. 25
Γορπιαῖος	Ῥωμαῖος	Δημήτριος	Aug. 25

DEFINITIO 43.

121. *Annus Hebræorum antiquus* est Annus Lunaris, constans communiter ex Mensibus duodecim, alternatim Dierum 30 & 29, in gratiam cum Solari reductus, sive per Dies 11 aut interdum duodecim in fine Anni adjectos, sive per Mensem Embolimæum: Mensium nomina & quantitatem sequens Laterculus exhibet:

Nomina Mensium.	Dierum numerus.	Nomina Mensium.	Dierum numerus.
Nisan seu Abib	30	Marchesvan seu Bul	29
Iiar seu Zius	29	Casleu	30
Siban seu Siwan	30	Tebeth	29
Thamus seu Tamuz	29	Sabat seu Schebat	30
Ab	30	Adar prior in Anno Embolim.	30
Elul	29	Adar in Anno Communi seu	29
Tisri, seu Ethanim	30	Adar posterior in Embolimæo	

In Anno abundante *Marchesvan* fit 30; in deficiente *Casleu* 29.

SCHOLION.

122. *Quando Annus sit abundans, quando deficiens; inferius docebimus, ubi de Calendario Judaico agemus.*

DEFINITIO 44.

123. *Recens Judæorum Annus* est iti-

itidem Annus Lunaris ex duodecim Mensibus compositus in Annis communibus, sed ex tredecim in Embolimæis, qui in Cyclo novemdecim annorum sunt 3. 6. 8. 11. 14. 17 & 19. Initium connectitur cum Novilunio Æquinoctio autumnali proximo: nomina & quantitas Mensium ex sequente laterculo patent.

Nomina Mensium.	Dier. num.	Nomina Mensium	Dier. num.
Tisri	30	Nisan	30
Marchesvan	29	Iiar	29
Casleu	30	Sivan	30
Tebeth	29	Tamuz	29
Shebat	30	Ab	30
Adar	29	Elul	29
Veadar in anno Embolimæo	30		

De Mensibus *Marchesvan* & *Casleu* eadem tenenda, quæ paulo ante de iisdem (§. 121) annotavimus.

SCHOLION.

124. *Plura de* Judæorum *Anno traduntur infra, ubi de Calendario Judaico agimus.*

DEFINITIO 45.

125. *Annus Arabum & Turcarum* est Annus Lunaris constans ex Mensibus duodecim alternatim 30 & 29 dierum, interdum vero ex Mensibus tredecim: prout sequens Laterculus docet.

Nomina Mensium	Num. Dier.	Nomina Mensium	Num Dier.
Muharram	30	Rajab	30
Saphar	29	Shaaban	29
Rabia prior	30	Samadan	30
Rabia posterior	29	Shawall	29
Jomada prior	30	Dulkaadah	30
Jomada posterior	29	Dulheggia	29
		Anno Embolimæo	30

Dies intercalaris adjicitur Anno 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 in Cyclo 30 Annorum.

SCHOLION.

126. *Plura tradimus infra, ubi de Calendario Muhammedano agitur.*

CAPUT IV.

De Characteribus Chronologicis, variis præsertim Cyclis.

DEFINITIO 46.

127. *Characteres Chronologici* sunt notæ, quibus Tempora a se invicem distinguuntur.

DEFINITIO 47.

128. *Characteres naturales* vel *Astronomici* sunt, qui a motu Siderum pendent.

COROLLARIUM.

129. Quoniam Eclipses cum Solares, tum Lunares, immo etiam Æquinoctia & Solstitia, Novilunia & Plenilunia una cum adspectibus Planetarum & Phænomenis cœlestibus aliis, accurate supputari possunt (§. 720. 936. 959. 970. 974. 1008. *Astron.*); omnia hæc Phænomena inter Characteres naturales referenda sunt.

DEFINITIO 48.

130. *Characteres instituti* seu *Arti-*

tificiales vocantur, qui arbitrio hominum constituti sunt.

SCHOLION.

131. *Tales sunt Cyclus Lunæ & Cyclus Indictionum; de quibus mox plura.*

DEFINITIO 49.

132. *Characteres Historici* sunt, qui testimoniis Historicorum nituntur, certa quædam facta certis Epochæ alicujus annis alligantium, vel duo diversa facta ad idem tempus referentium.

DEFINITIO 50.

133. Quodsi litteræ Alphabeticæ A, B, C, D, E, F, G, repetito toties ordine, quoties fieri potest, juxta Dies Mensium describantur; litera quæ, per totum Annum datum, Diem Solis ostendit, *Litera Dominicalis* dicitur.

SCHOLION 1.

134. *Quod in Anno communi eadem Litera omnes Dominicas indicare debeat facile apparet. Singulæ enim Dominicæ septem Dierum intervallo a se invicem distant: eadem vero Litera non redit nisi septimo quovis loco.*

SCHOLION 2.

135. *Aliter vero se res habet in Anno Bissextili, ubi ob Diem intercalarem vel Litera per totum Annum post eundem e sede sua dimovenda ita, ut ex. gr. Dies secundæ Martii respondeat, quæ antea primæ conveniebat; vel Dies intercalaris eadem, qua præcedens, Litera notandus (quod consultius judicatur), atque hinc Dominica intercalarem secuta Literam Dominicalem aliam habet.*

COROLLARIUM 1.

136. Quoniam Annus *Julianus* & *Gregorianus* communis est 365 Dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 Hebdomadibus & Die uno componitur; principium Anni in Anno quovis communi retrogreditur Die uno, ex. gr. si hoc Anno incidat in Diem Solis, sequente incidet in Diem Saturni. Litera ergo Dominicalis Anni sequentis est G, si præsentis fuerit A.

COROLLARIUM 2.

137. Similiter quia Annus *Julianus* & *Gregorianus* Bissextilis est 366 Dierum (§. 97. 101), adeoque ex 52 Hebdomadibus & Diebus duobus componitur; principium Anni a Bissextili primi retrogreditur duobus Diebus. Unde si sub initium Anni Bissextilis Litera Dominicalis fuerit A, erit eadem in Anno a Bissextili proximo F.

COROLLARIUM 3.

138. Quoniam in iisdem Annis Dies intercalaris est 24 Februarii (§. *cit.*) & cum Dies vigesimus tertius & quartus eadem litera notantur; post vigesimam quartam Februarii Litera Dominicalis uno loco retrogreditur, nempe si ab initio fuerit A, erit postea G.

COROLLARIUM 4.

139. Cum Annus quilibet quartus sit Bissextilis (§. *cit.*), Literæ vero sint septem (§. 133), idem Literarum Dominicalium ordo non restituitur nisi 28 Annorum intervallo.

DEFINITIO 51.

140. *Cyclus Solis* est intervallum Annorum, quibus elapsis Dies Dominicæ restituuntur successive ad easdem Mensium Dies, seu idem redit Literarum Dominicalium ordo. Dicitur etiam *Cyclus Solis* numerus, qui indicat, quotus in Cyclo sit Annus datus.

COROLLARIUM.

141. Est igitur Annorum viginti octo (§. 139).

Cyclus

Cyclus Solis in Annis Julianis.

1	G. F	5	B. A	9	D. C	13	F. E	17	A. G	21	C. B	25	E. D
2	E	6	G	10	B	14	D	18	F	22	A	26	C
3	D	7	F	11	A	15	C	19	E	23	G	27	B
4	C	8	E	12	G	16	B	20	D	24	F	28	A

Cyclus Solis ab Anno Gregoriano 1700 usque ad A. 1800.

1	D. C	5	F. E	9	A. G	13	C. B	17	E. D	21	G. F	25	B. A
2	B	6	D	10	F	14	A	18	C	22	E	26	G
3	A	7	C	11	E	15	G	19	B	23	D	27	F
4	G	8	B	12	D	16	F	20	A	24	C	28	E

SCHOLION.

142. *Cyclus Solis pro Annis Gregorianis non est perpetuus, quia Annus quartus quisque Secularis est communis, cum Julianus contra sit Bissextilis. Cæterum Epocha Cycli Solis, tam Juliani, quam Gregoriani est Annus ante Christum nonus.*

PROBLEMA 9.

143. *Dati cujuslibet Anni post* Christum *natum invenire Cyclum Solis & Literam Dominicalem.*

RESOLUTIO.

1. Ad Annum *Christi* datum adde 9 & summam divide per 28: numerus, qui relinquitur est Cyclus Solis. Quodsi nullus fuerit residuus; erit 28 Cyclus Solis.
2. Cyclus Solis quæratur in Tabula vel Juliana, vel Gregoriana; Litera eidem respondens erit Dominicalis. Quodsi duæ respondeant, Annus propositus est Bissextilis & Litera prior valet usque ad vigesimum quartum Februarii, posterior per reliquum Annum.

Ex. gr. Sit Annus datus 1715, erit

```
1715     28) 1724 ( 61
   9         168
----        ----
1724          44
              28
             ----
              16
```

16 Cyclus Solis, cui in Anno Juliano respondet litera Dominicalis B, in Gregoriano F.

SCHOLION.

144. *Quoniam Tabula Literarum Dominicalium* Gregoriana *superius exhibita tantum temporaria est; ne quid deesse videatur, ostendendum nobis, quomodo Tabula perpetua condi possit, unde particulares, quoties opus est, describantur, vel etiam quo artificio particulares construantur nova, quoties mutatione opus est.*

PROBLEMA 10.

145. *Dato Cyclo Solis Juliano & Anno reformationis Gregorianæ* 1582, *condere Cyclos Solis particulares Gregorianos, valituros in Seculis datis a* Christo *nato, atque inde Tabulam perpetuam Cyclorum Solis & Literarum Dominicalium componere.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Inveniatur Cyclus Solis ad Annum *Christi* 1582 (§. 143), qui erit 23 & cui in Anno Juliano respondet Litera Dominicalis G.

2. Quoniam ex Decreto Pontificis maximi, Anno dato, e Mense Octobri exemti sunt Dies 10, ita ut post quartam Octobris numeraretur decima quinta, (quo scilicet Æquinoctium ad Diem 21 Martii reduceretur, in quo tempore Concilii *Nicæni* hæserat): Litera Dominicalis G illo ipso Anno transiit in C. Septima enim Octobris, cui convenit Litera G, erat Dominica, adeoque quarta cum Litera D Dies Jovis & decima quinta cum A Dies Veneris, tandemque decima septima cum C Dominica. Substituatur ergo in Tabula Juliana pro Litera G Litera C ad Cyclum Solis 23 & reliquæ Cycli Literæ huic convenienter mutentur. Ita prodit Cyclus Solis valens ab Anno 1582 usque ad A. 1700.

3. Cum tres Anni Seculares, qui Bissextiles esse debebant, sint communes (§. 101); eadem Litera Dominicalis per totos istos annos valet, quæ in Juliano duplex esse debebat: unde eodem, quo ante, modo fit mutatio Cycli pro Seculo novo, si Annus Secularis communis fuerit. Ex. gr. A. 1700 Cyclus Solis est 1, adeoque vi ordinis primi Litera Dominicalis Duplex C & B. Sed ob omissum Bissextilem, C valet pro toto anno: ergo Anno secundo Litera Dominicalis erit B & ita porro.

His observatis prodit,

Tabula

Tabula Literarum Dominicalium perpetua.

Cyclus Solis	Ordo I	Ordo II	Ordo III	Ordo IV	Ordo V	Ordo VI	Ordo VII
1	B. C	C. D	D. E	E. F	F. G	G. A	A. B
2	A	B	C	D	E	F	G
3	G	A	B	C	D	E	F
4	F	G	A	B	C	D	E
5	D. E	E. F	F. G	G. A	A. B	B. C	C. D
6	C	D	E	F	G	A	B
7	B	C	D	E	F	G	A
8	A	B	C	D	E	F	G
9	F. G	G. A	A. B	B. C	C. D	D. E	E. F
10	E	F	G	A	B	C	D
11	D	E	F	G	A	B	C
12	C	D	E	F	G	A	B
13	A. B	B. C	C. D	D. E	E. F	F. G	G. A
14	G	A	B	C	D	E	F
15	F	G	A	B	C	D	E
16	E	F	G	A	B	C	D
17	C. D	D. E	E. F	F. G	G. A	A. B	B. C
18	B	C	D	E	F	G	A
19	A	B	C	D	E	F	G
20	G	A	B	C	D	E	F
21	E. F	F. G	G. A	A. B	B. C	C. D	D. E
22	D	E	F	G	A	B	C
23	C	D	E	F	G	A	B
24	B	C	D	E	F	G	A
25	G. A	A. B	B. C	C. D	D. E	E. F	F. G
26	F	G	A	B	C	D	E
27	E	F	G	A	B	C	D
28	D	E	F	G	A	B	C
Anni Christi	1582 1600	1700	1800	1900 2000	2100	2200	2300 2400
	2500	2600	2700 2800	2900	3000	3100 3200	3300

Et sic in infinitum.

SCHO-

SCHOLION.

146. *Quod alius Ordo præter hos septem occurrere nequeat, ipsa constructionis ratio docet. Etenim Anno 2500 Literæ Dominicales, ut Ordinis VII sunt C & B, Cyclo nempe Solis 17 existente (§. 142). Sed C valet per totum Annum, quia Dies Bissextilis omittitur: ergo Cyclo Solis 18 respondet hoc Seculo Litera Dominicalis B. Redit ergo Ordo primus.*

DEFINITIO 52.

147. *Cyclus Lunæ* est intervallum Annorum, quo elapso Novilunia & Plenilunia restituuntur ad eundem Anni Juliani Diem.

THEOREMA I.

148. *Cyclus Lunæ est novemdecim Annorum Julianorum: valet tamen nonnisi per Annos 312.*

DEMONSTRATIO.

Etenim 19 Anni Juliani conficiunt Dies 6939 & horas 18 (§. 97). Sed 235 Lunationes comprehendunt Dies 6939, Horas 16, 32′ 28″ 5‴ (§. 54): ergo intra 19 Annos Julianos complentur quam proxime 235 Lunationes. Unde elapsis 19 Annis Novilunia & Plenilunia media redeunt ad eundem Anni Juliani Diem. Est ergo Cyclus Lunæ 19 Annorum (§. 147). *Quod erat unum.*

Enimvero quia Anni 19 excedunt 235 Lunationes h. 1. 27′ 31″ 55‴; Plenilunia & Novilunia non restituuntur ad eandem Diei Horam & idem ejusdem Horæ momentum: sed potius tanto intervallo retrogrediuntur, ita ut ex. gr. si primo Cycli Anno Novilunium incidisset in Hor. 12 Calendarum Januarii, eodem Cycli Anno redeunte, incidet in H. 10, 32′ 28″ 5‴ antemeridianam, seu H. 22, 32′, 28″, 5‴ Astronomicam. Quoniam itaque anticipatio in una Cycli revolutione facta est 315115‴ & scrupula tertia unius Diei sunt 5184000; reperietur (§. 302 *Arithm.*) elapsis Annis 312 Cyclum Lunæ non amplius restituere Novilunia & Plenilunia media ad eundem Anni Juliani Diem, sed integro Die aberrare, adeoque non valere nisi per Annos Julianos 312. *Quod erat alterum.*

DEFINITIO 53.

149. *Numerus aureus* est numerus, qui indicat, quotus Cycli Lunæ Annus sit Annus quilibet datus.

PROBLEMA II.

150. *Dati Anni post* Christum *natum invenire Numerum aureum.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam Cyclus Lunæ incipit cum Anno primo ante nativitatem *Christi*; Anno post *Christum* natum dato addatur 1.
2. Summa dividatur per 19: qui facta divisione relinquitur, est Numerus aureus. Quodsi nihil relinquatur; Numerus aureus est 19.

Ex. gr. Quæritur Numerus aureus Anni 1715; erit

1715	19)	1716 (90
1		171
1716		6 Numerus aureus.

DEFINITIO 54.

151. *Cyclus Indictionum* est series quindecim Annorum constanter in orbem rediens, cujus initium connectitur cum Anno tertio ante *Christum* natum. Solet etiam ita vocari numerus, qui

qui indicat, quotus Cycli annus sit Annus datus.

SCHOLION.

152. *Quo tempore Cyclus Indictionum cœperit & quem in finem a Romanis excogitatus fuerit, inter Chronologos non convenit: unde nobis consultius videtur, cum* PETAVIO *rem admodum dubiam in medio relinquere. Sufficit, ex vulgari computo Annum nativitatis* Christi *fuisse Cycli tertium: esto quod demum ab Anno* Christi 312 *post tempora* CONSTANTINI *in usum receptus fuerit.*

PROBLEMA 12.

153. *Dato Anno post* Christum *natum, invenire Cyclum Indictionum.*

RESOLUTIO.

1. Anno post *Christum* natum dato addantur 3.
2. Summa dividatur per 15: quirelinquitur numerus, est Cyclus Indictionum. Quodsi nihil residuum fuerit, erit 15 Cyclus Indictionum.

Ex. gr. Quæritur Cyclus Indictionum anni 1715: erit

```
1715        15) 1718 (114
   3            15
----           ---
1718            21
                15
               ---
                68
                60
               ---
                 8 Cyclus Indictionum.
```

DEFINITIO 55.

154. *Periodus Calippica* est series 76 Annorum perpetuo in orbem rediens, quibus elapsis Novilunia & Plenilunia media ad eosdem Anni Solaris Dies restitui putavit *CALIPPUS*.

SCHOLION.

155. *Scilicet centum annis ante* METON *condidit Periodum 19 Annorum, quam* Metonicam *vocant, assumens quantitatem Anni solaris 365 d. 6 h. 18′ 56″ 50‴ 31'''' 34''''', & Mensem Lunarem d. 29, h. 12. 45′ 47″ 26‴ 48'''' 30'''''. Sed cum* CALIPPUS *adverteret, quantitatem Anni Solaris* Metonicam *non esse exactam, Periodum* METONIS *per 4 multiplicavit, atque ideo enata est Periodus 76 annorum, quæ* Calippica *appellatur. Caterum facile apparet, ex Periodo Metonica enatum esse Cyclum Lunæ.*

COROLLARIUM 1.

156. Est ideo Periodus Calippica Dierum 27759 (§. 97)

COROLLARIUM 2.

157. Quoniam Cyclus Lunæ comprehendit Lunationes 235 (§. 148) & Periodus Calippica est ejus quadrupla (§. 155); hæc erit Lunationum 940.

THEOREMA 2.

158. *Periodus Calippica Plenilunia & Novilunia media nonnisi intra annos 225 ad eandem Diem restituit.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim Annus Solaris sit 365 Dierum, 5 H. 49′ (§. 671 *Astron.*), Periodus vero Calippica Annorum 76 (§. 154); erit eadem Astronomice 27758 Dierum, 10 H. 4′. Porro cum quantitas unius Lunationis sit 29 d. 12 h. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 940 Lunationes sunt 27758 d. 18 h. 9′ 52″ 20‴ adeoque excedunt 76 Annos Solares 8 h. 5′ 52″ 20‴, consequenter in singulis Periodi revolutionibus Plenilunia & Novilunia media tanto intervallo anticipantur. Quare cum excessus ille intra 225 fere Annos in Diem integrum excrescat (§. 302 *Arithm.*); Plenilunia & Novilunia media intra 225 Annos integro Die anticipantur. *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

159. *Utitur hac Periodo nonnunquam* PTOLEMÆUS. *De ejus Epocha dicemus infra suo loco.*

SCHOLION 2.

160. *Supposuit autem* CALIPPUS *quantitatem Anni* 365 *dierum* 6 h. *&* *Mensis Lunaris* 29 d. h. 12. 44′ 12″ 48‴ *fere*, *adeoque utramque justo majorem.*

DEFINITIO 56.

161. *Periodus HIPPARCHI* est intervallum Annorum Solarium 304, sæpius in orbem rediens & Novilunia ac Plenilunia media ad eundem Diem Anni solaris restituens, juxta *HIPPARCHUM*.

COROLLARIUM 1.

162. Oritur ergo, si Periodum *Calippicam* per 4 multiplices.

SCHOLION.

163. HIPPARCHUS *quantitatem Anni Solaris assumsit* 365 d. 5. h. 55′ 12″, *sibique persuasit intra* 304 *Annos a* CALIPPO *committi errorem integri Diei. Unde eandem Periodum per* 4 *multiplicavit & a producto Dierum Diem integram abjecit.*

COROLLARIUM 2.

164. Est ideo Periodus HIPPARCHI Dierum 111035 (§. 156).

COROLLARIUM 3.

165. Eadem comprehendit Lunationes 3760 (§. 157).

THEOREMA 3.

166. *Periodus HIPPARCHI Novilunia & Plenilunia media non restituit ad eundem Diem per totam sui revolutionem.*

DEMONSTRATIO.

Cum enim Annus Solaris tropicus sit 365 D. 5 H. 49′ (§. 671 *Astron.*); erit quantitas Periodi *HIPPARCHI* Astronomica 111033 D. 16 H. 16′. Porro cum Mensis Lunaris sit 29 D. 12 H. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 3760 Lunationes sunt 111035 D. 0 H. 39′ 29″ 20‴. Anticipantur ideo Novilunia & Plenilunia intra unam Periodum 1 D. 8 H. 23′ 29″ 20‴, & hinc non tota restituit eadem ad eundem Diem Anni Solaris. *Q. e. d.*

DEFINITIO 57.

167. *Periodus Victoriana* est intervallum 532 Annorum Julianorum Novilunia & Plenilunia media ad eundem Anni Juliani Diem juxta *VICTORINUM* constanter restituens.

SCHOLION 1.

168. VICTORINUS *hic ab aliis* VICTORIUS *appellari solet & a patria* Aquitani *cognomen accepit. Floruit tempore* HILARII *Pontificis maximi.*

SCHOLION 2.

169. *Sunt qui eandem Periodum* DIONYSIO EXIGUO *acceptam referunt*, *& hinc* Periodum Dionysianam *appellant. Vocatur etiam* Cyclus magnus Paschalis, *quia ad computandum Tempus Paschale instituta fuit.*

COROLLARIUM 1.

170. Quia Cyclus Lunæ est Annorum 19 (§. 148), Cyclus vero Solis Annorum 28 (§. 141): Periodus *Victoriana* seu *Dionysiana* prodit, si Cyclum Lunæ per Cyclum Solis multiplicaveris. Est nempe 28. 19 = 532.

COROLLARIUM 2.

171. Periodus ideo *Victoriana* eosdem Cyclos Lunæ atque Solis ad eosdem Annos Julianos restituit.

COROLLARIUM 3.

172. Juxta VICTORINUM quoque Novilunia & Plenilunia constanter (§. 167) ad eandem Hebdomadis feriam restituit.

COROLLARIUM 4.

173. Periodus *Victoriana* est Dierum 194313; Lunationum 6580 (§. 148).

THEOREMA 4.

174. *Periodus* Victoriana *non omnia Plenilunia & Novilunia media ad eun-*

eundem Diem Anni Juliani per totam sui durationem restituit.

DEMONSTRATIO.

Quia quantitas unius Lunationis est 29 D. 12 H. 44′ 3″ 11‴ (§. 54); 6580 Lunationes sunt 194311. D. 7 H. 9′ 6″ 20‴. Sed Periodus *Victoriana* est Dierum 194313, (§. 148), ideoque excedit 6580 Lunationes 1 D. 16 H. 50′ 53″ 40‴. Fieri ergo nequit, ut sub finem durationis Novilunia & Plenilunia ad eundem Anni Juliani Diem restituat. *Q. e. d.*

DEFINITIO 58.

175. *Periodus Juliana* est intervallum Annorum Julianorum ortum ex Cyclis Lunæ, Solis atque Indictionum in se invicem ductis, cujus Epocha prima dies Januarii Anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

176. Quia Cyclus Lunæ 19 (§. 148), Cyclus Solis 28 (§. 141), & Cyclus Indictionum 15 Annorum (§. 151); erit Periodus *Juliana* Annorum 7980.

COROLLARIUM 2.

177. Periodus *Juliana* prodit, si *Victorianam* seu *Dyonisianam* per 15 multiplices (§. 170).

COROLLARIUM 3.

178. Quoniam quilibet Annus in Periodo *Juliana* proprios sibi habet Cyclos Lunæ, Solis atque Indictionum, ex. gr. solus primus Cyclum Lunæ 1, Cyclum Solis 1, Cyclum Indictionum 1; omnes Anni hujus Periodi a se invicem accurate distinguuntur.

SCHOLION.

179. *Hanc Periodum invenit* SCALIGER, *ut esset commune Epocharum receptaculum ad facilitandam reductionem Annorum Epocha data ad annos Epocha alterius similiter datos. Convenit autem cum eadem* Periodus *seu* Epocha Constantinopolitana, *qua utuntur Græci, nisi quod Cycli Solis, Lunæ atque Indictionum aliter numerentur, & primus annus sit diversus a primo anno Periodi* Julianæ.

PROBLEMA 13.

180. *Dati anni in Periodo* Julianæ *invenire Cyclos Lunæ, Solis atque Indictionum.*

RESOLUTIO.

Annus datus dividatur per 19, per 28, atque per 15: quod in prima divisione relinquitur, est Cyclus Lunæ; quod in altera, Cyclus Solis; quod denique in tertia residuum fit, Cyclus Indictionum. Si nihil residuum fuerit, erit in casu primo Cyclus Lunæ 19, in altero Cyclus Solis 28, in tertio Cyclus Indictionum 15, (§. 140. 147. 151. 175).

Ex. gr. Datur Annus Periodi Julianæ 2895; reperietur Cyclus Lunæ 7, Cyclus Solis 11, Cyclus Indictionum 15.

PROBLEMA 14.

181. *Datis Cyclis Lunæ, Solis atque Indictionum, invenire Annum Periodi* Julianæ, *cui proprii sunt.*

RESOLUTIO.

1. Cyclus Lunæ ducatur in 4200, Cyclus Solis in 4845, Cyclus denique Indictionum in 6916.
2. Facta partialia colligantur in unam summam.
3. Hæc dividatur per 7980: qui facta divisione relinquitur numerus, indicat Annum Periodi Julianæ quæsitum.

P 2 Ex.

Ex. gr. Sit Cyclus Lunæ 7, Cyclus Solis 11, Cyclus Indictionum 15; erit

4200	4845	6916
7	11	15
29400	4845	34580
	4845	6916
	53295	103740
	103740	
	29100	
7980)	186435	(23
	15960	
	26835	
	23910	
	2895	Annus Periodi Jul.

DEMONSTRATIO.

Est enim $4200 = 28.\ 150 = 15.\ 280 = 19.\ 221 + 1$, $4845 = 19.\ 255 = 15.\ 323 = 28.\ 173 + 1$, $6916 = 19.\ 364 = 28.\ 247 = 15.\ 461 + 1$. Quare si 4200 ducas in Cyclum Lunæ datum 7; factum dividi poterit exacte per 28 & 15, sed per 19 divisum relinquet Cyclum Lunæ datum 7: est nempe in nostro casu $4200.\ 7 = 28.\ 150.\ 7 = 28.\ 1050 = 15.\ 280.\ 7 = 15.\ 1960 = 19.\ 221.\ 7 + 7 = 19.\ 1547 + 7$. Eodem modo patet, si 4845 multiplices per Cyclum Solis datum 11, factum exacte dividi posse per 19 & 15; sed per 28 divisum relinquere Cyclum Solis datum 11. Denique eodem modo evidens est, si 6916 per Cyclum Indictionum multiplicetur, factum dividi posse per 19 & 27; sed per 15 divisum relinquere Cyclum Indictionum. Quare summa horum factorum divisa per 19 relinquit Cyclum Lunæ; divisa per 28 residuum facit Cyclum Solis; divisa per 15 vero Cyclum Indictionum. Habet ergo requisita numeri quæsiti. Sed cum Periodum *Julianam* 7980 Annorum excedat (§. 176); si eandem per 7980 dividas, quotus indicat, quot Periodos Julianas integras contineat; numerus vero, qui relinquitur, erit Annus Periodi currentis, consequenter quæsitus. *Q. e. d.*

SCHOLION.

182. *Aliter idem Problema ab aliis solvitur.*

CAPUT V.

De Epochis variarum Gentium.

PROBLEMA 15.

183. *Epocham vulgarem* CHRISTI *nati, qua nunc utimur, reducere ad Periodum* Julianam; *h. e. invenire Annum Periodi* Julianæ, *quo* CHRISTUS *fuit natus juxta computum vulgarem.*

RESOLUTIO.

1. Quærantur Anni primi a CHRISTO nato Cycli Solis (§. 143), Lunæ (§. 150), & Indictionum (§. 153).
2. Inde eruatur Annus Periodi *Julianæ* (§. 181).

Quo-

Quoniam itaque Anno primo a *Christo* nato Cyclus Solis fuit 10, Cyclus Lunæ 2, Cyclus Indictionum 4; erit Annus primus *Christi* 4714 Periodi *Julianæ*.

COROLLARIUM I.

184. Quia CHRISTUS natus supponitur Die 25 Decembris, & Annus primus incipit a circumcisione ejus; CHRISTUS natus fuit juxta computum vulgarem D. 25 Dec. anni 4713 Periodi *Julianæ*.

COROLLARIUM 2.

185. Quodsi ergo Anno *Christi* juxta Æram vulgarem dato addas 4713; prodibit Annus Periodi *Julianæ* ei respondens. Ex. gr. Si Anno præsenti 1715 addas 4713; summa 6428 est Annus Periodi *Julianæ* cum eo conveniens.

COROLLARIUM 3.

186. Si contra 4713 subtrahas ex Anno Periodi *Julianæ* dato, relinquitur Annus currens a *Christo* nato. Ex. gr. ex Anno Periodi *Julianæ* 6396 subduc 4713; relinquitur Annus *Christi* juxta Æram vulgarem 1683.

COROLLARIUM 4.

187. Si Annum ante *Christum* natum auferas ex 4714; relinquitur Annus Periodi *Julianæ* eidem respondens. Ex. gr. octavus ante CHRISTUM natum Annus est 4706 Periodi *Julianæ*.

COROLLARIUM 5.

188. Si Annum Periodi *Julianæ* auferas ex 4714 (quo numero minor supponitur); residuus est Annus ante *Christum* natum. Ex. gr. Annus Periodi *Julianæ* 870 sublatus ex 4714 relinquit 3844 ante *Christum* natum.

SCHOLION I.

189. *Computi vulgaris auctor est* DIONYSIUS EXIGUUS, *natione* Scytha, *sed* Abbas Romanus, PANODORUM *Monachum* Græcum *secutus, qui sub* JUSTINIANO *floruit. Falso tamen eundem interpretatum esse* BEDAM (*a*), *quem sequimur, ex ipsis* DIONYSII *Epistolis probat* PETAVIUS (*b*). *Nimirum* DIONYSIUS *Cyclum suum incheavit ab Anno Periodi* Julianæ *4712; Epocham vero ab anno 4713, quo* CHRISTUM *incarnatum & natum supponit vulgaris Æra. Qui ergo juxta Æram vulgarem est Annus primus* CHRISTI; *juxta* Dionysianam *est secundus.*

(*a*) Lib. de ratione temporum c. 45.
(*b*) Lib. 12. de doctrina temporum c. 2. f. 215.

SCHOLION 2.

190. *Quamvis vero certa sit Epocha vulgaris Annorum* Christi, *quos numeramus; non tamen æque certum est, quo Anno Periodi* Julianæ *vere natus fuerit* CHRISTUS (*c*). *Sed verus Annus nativitatis* CHRISTI *in* Chronologia *nullius est utilitatis, cumque hactenus Epocha vulgaris per 9 Secula in usu fuerit, non sine temeritate abrogaretur, etiamsi verus* CHRISTI *Annus tandem in apricum produceretur, ne turbæ præter rationem darentur.*

SCHOLION 3.

191. *Ad Epocham ideo vulgarem, tanquam nobis certam, omnes Epochæ reliquæ revocari solent, quamvis earum fere nulla sit, quæ controversiis careat. Tanta temporum incertitudo! Nos eas ad Periodum* Julianam *ab aliis reductas exhibemus.*

DEFINITIO 59.

192. *Epocha mundi conditi Græcorum recentiorum & Russorum* est Annus 795 ante Periodum *Julianam*, incipiens a Calendis Septembris Anni Juliani.

SCHOLION.

193. Russi *ab aliquo tempore Calendarium* Julianum *receperunt. Unde hodie Annum auspicantur a Calendis Januarii.*

COROLLARIUM I.

194. Quodsi ergo ab Anno Græcorum & Russorum dato 795 subtrahas, relinquitur Annus Periodi *Julianæ*: & si contra ad Annum Periodi *Julianæ* addas 795, summa est Annus mundi conditi juxta Epocham Græcorum & Russorum. Ex. gr. Russis Annus præsens est 7223: inde si subtrahantur 795, relinquitur Annus Periodi Julianæ 6428.

COROLLARIUM 2.

195. Juxta Æram vulgarem CHRISTUS natus fuit Anno 4713 Periodi Julianæ (§. 184); ergo juxta Epocham Russorum & Græcorum Annis Mundi conditi completis 5508.

COROLLARIUM 3.

196. Primus ideo Epochæ vulgaris *Christi* Annus coincidit cum Anno 5509 Epochæ Græcorum & Russorum.

Co-

(*c*) Vid. Ricciolus Chronol. reformat. lib. 8. c. 3. 4. f. 301 & seqq.

COROLLARIUM 4.

197. Quodsi ab Anno Græcorum & Russorum subtrahas 5508, relinquitur Annus Æræ vulgaris *Christi*. Ex. gr. Annus præsens Russis est 7223: inde si subtrahantur 5508, relinquitur Annus *Christi* 1715.

COROLLARIUM 5.

198. Contra si ad Annum *Christi* datum 1715 addas Annos 5508; summa 7223 est Annus Epochæ Græcorum & Russorum.

SCHOLION 1.

199. *Hac Epocha usi sunt Imperatores Orientales in Diplomatibus suis, vocaturque hinc* Civilis Græcorum Æra.

SCHOLION 2.

200. *Est vero hac Epocha eadem cum Epocha Periodi* Constantinopolitanæ, *de qua diximus superius* (§. 179). *Unde & a nonnullis* Epocha Periodi Constantinopolitanæ *appellatur*.

DEFINITIO 60.

201. *Epocha Mundi conditi Græcorum Historicorum* est Annus ante Periodum *Julianam* 787.

COROLLARIUM 1.

202. Differt ideo ab Epocha Mundi conditi civili Græcorum & Russorum Annis 8 (§. 192).

SCHOLION.

203. *Epocha hujus auter fuit* JULIUS AFRICANUS, *qui eam ex Historicis collegit: sed cum in usum civilem reciperetur, octo annis aucta est, ut quilibet ejus annus per 15 divisus Indictionem exhiberet, qua Imperatores Orientales in Diplomatibus suis utebantur. Hinc apparet, Periodum* Constantinopolitanam, *esse Mundi Epocham fictam* (§. 200).

COROLLARIUM 2.

204. Quodsi ergo ad Annum Periodi *Julianæ* addas 787, prodibit Annus hujus Epochæ: contra si ab Anno hujus Epochæ dato subtrahas 787, prodibit Annus Periodi *Julianæ*.

COROLLARIUM 3.

205. Quare cum Annus nativitatis *Christi* coincidat cum Anno 4713 Periodi *Julianæ* (§. 184); Annus Epochæ hujus 5500 idem est cum Anno nativitatis *Christi* juxta Æram vulgarem.

COROLLARIUM 4.

206. Facile igitur Anni hujus Epochæ reducuntur ad Annos *Christi* & contra. Nimirum si ab Anno Epochæ hujus dato, veluti 7215, subtrahas 5500; relinquitur annus Æræ vulgaris *Christi* 1715. Si vero ad Annum *Christi* 1715 addas 5500; prodit Annus Epochæ hujus 7215.

DEFINITIO 61.

207. *Epocha Mundi Alexandrina* est Annus ante Periodum *Julianam* 780, incipiens cum D. 29 Augusti.

COROLLARIUM 1.

208. Cum Annus primus Æræ vulgaris *Christi* sit 4714 Periodi *Julianæ* (§. 183); Annus Epochæ *Alexandrinæ* 5494 est idem cum Anno primo *Christi* juxta Epocham vulgarem.

COROLLARIUM 2.

209. Quare si ad Annum *Christi* addas 5493; summa est Annus juxta Epocham *Alexandrinam*. Ita præsens Annus *Christi* 1715 est Annus Epochæ *Alexandrinæ* 7208.

COROLLARIUM 3.

210. Contra si ab Anno Epochæ *Alexandrinæ* subtrahas Annos 5493; qui relinquitur est Annus *Christi*, a cujus 29 Augusti incipit Annus propositus.

SCHOLION.

211. *Hanc Epocham excogitavit* PANODORUS, *Ægypti Monachus, in usum Computi sacri seu Paschalis: unde a nonnullis* Æra Græcorum Ecclesiastica *appellatur*.

DEFINITIO 62.

212. *Epocha Mundi conditi Judæorum* sive *Æra Judaica* est Annus Periodi *Julianæ* 953, incipiens a D. 7 Octobris.

COROLLARIUM 1.

213. Habet ergo Cyclum Lunæ 3, Cyclum Solis 1, Cyclum Indictionum 8 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

214. Quodsi ab Anno Periodi *Julianæ* subtrahas Annos 952; residuus est Annus Æræ *Judaicæ*, qui ab Autumno incipit. Ex. gr. Annus præsens Anni *Juliani* dati est 6428 Periodi *Ju-*

Julianæ, adeoque juxta Æram *Judaicam* cum Autumno incipiet Annus 5476.

COROLLARIUM 3.

215. Cum ideo Annus primus Æræ vulgaris *Christi* sit Annus 4714 Periodi *Julianæ* (§. 183), erit Annus *Judaicus* 3761 is, qui incepit Anno primo Æræ vulgaris, seu CHRISTUS natus est Anno *Judaico* 3761.

COROLLARIUM 4.

216. Hinc si Anno *Christi* dato addas 3761; summa est Annus *Judaicus*, qui in eodem incipit. Ex. gr. si Anno præsenti 1715 adjicias 3761, prodit Annus *Judaicus*, qui Autumno futuro incipiet, 5476. Nunc ergo, dum hæc scribo, est Annus *Judaicus* 5475.

COROLLARIUM 5.

217. Contra si ab Anno *Judaico* dato auferas 3761, qui relinquitur, est Annus *Christi*, sub cujus Autumnum incepit *Judaicus*. Ex. gr. Si ab Anno Judaico præsente 5475 auferas 3761, relinquitur Annus superior 1714, cujus Autumno *Judaicus* 5475 cœpit.

SCHOLION.

218. *Hac Epocha hodie utuntur* Judæi, *unde ejus notitia usum habet non contemnendum.*

DEFINITIO 63.

219. *Epocha Mundi Eusebiana* est Annus Periodi *Julianæ* 486, incipiens ab Autumno.

COROLLARIUM 1.

220. Quodsi ideo ab Anno Periodi *Julianæ* subtrahas 486, relinquetur Annus Mundi *Eusebianus*, qui Autumno Juliani incipit: & si contra Anno *Eusebiano* addas 486, prodibit Annus Periodi *Julianæ*, cujus Autumno *Eusebianus* incipit.

COROLLARIUM 2.

221. Quoniam Annus primus *Christi* juxta Æram vulgarem est 4714 (§. 183); si eidem addas 486, prodit Annus 5200 Mundi, Anno nativitatis Æræ vulgaris respondens.

COROLLARIUM 3.

222. Quare si Annos Mundi *Eusebianos* minores 5200 subtrahas ex 5200, relinquuntur Anni ante *Christum* natum, inchoati ab Autumno antecedente: si vero ex Annis Mundi *Eusebianis* majoribus quam 5200 subtrahas 5199, relinquuntur Anni *Christi* juxta Æram vulgarem. Ex. gr. Anno *Eusebiano* 5120 respondet Annus ante *Christum* 80.

SCHOLION 1.

223. *Hujus Epocha notitia opus est, si* Chronicon EUSEBII & Martyrologium Romanum *legere libuerit.*

SCHOLION 2.

224. *Recensuimus hactenus varias mundi Epochas, quæ vel hodienum in usu sunt, vel ignorari nequeunt, si quis Monumenta Historica, præsertim Ecclesiastica, evolvere voluerit. Quinam vero sit verus Mundi conditi annus, hactenus certo definire potuit nemo. Juxta* SCALIGERUM *Mundus conditus est Anno Periodi* Julianæ 764 D. 26 *Octobr. ut ideo ab Æra* Christi *vulgari distet ortus Mundi Annis* 3949. *Fundamentum hujus Epocha desumitur partim ex Historia sacra, partim ex profana. Sed magna hic discrepantia est inter Codicem Hebræum & Græcum LXX Interpretum; Græcum tamen sequuntur Scriptores sacri Novi Fœderis & plerique Patres primitivæ Ecclesiæ. Sane* RICCIOLUS (*a*), *postquam* 70 *opiniones differentes recensuisset, tandem contendit, intervallum inter Mundi &* Christi *ortum juxta Codicem Hebræum esse non majus Annis* 4330, *non minus* 3705, *probabilius* 4184; *at juxta LXX Seniores non majus* 5904, *non minus* 5054, *probabilius* 5634. SUIDAS *idem statuit* 6000 *Annorum;* Alphonsinæ Tabulæ *omnium maximum exhibent apud* MULERUM, *nempe* 6984; *sed omnium minimum facit* Rabbi NASSON *apud* GENEBRARDUM, *nimirum* 3740 *Annorum.*

DEFINITIO 64.

225. *Epocha Diocletiana* est Annus Periodi *Julianæ* 4997, incipiens a D. 29 Augusti. Vocatur etiam *Æra Martyrum*: *Æthiopes*, qui in Computis Ecclesiasticis eadem utuntur, *Annos Gratiæ* appellant; Annos tamen suos non in continua serie ab hac Epocha numerant, sed Periodo 534 annorum (quæ est *Dionysiana* §. 169), ad finem perducta, numerationem ab initio repetunt, ita ut Annus 535 dicatur rursus primus.

PRO-

(*a*) Chronolog. Reform. lib. 7. c. 2. & 3. f. 293. & 294.

PROBLEMA 16.

226. *Dato Anno* Christi, *invenire Annum Gratiæ & contra.*

RESOLUTIO.

1. Quoniam Annus primus *Christi* est 4714 (§. 183) Annus vero Æræ *Diocletianæ* 4997 Periodi *Julianæ* (§. 225), ab Anno *Christi* dato auferantur 283; differentia est Annus Epochæ *Diocletianæ* incipiens a D. 29 Aug. Anni *Christi* dati; & idem Annus gratiæ, si minor 532.
2. Quodsi vero Annus *Diocletianus* excedat 532; per hunc numerum dividatur: quotus, qui relinquitur, est Annus Gratiæ quæsitus.

Ex. gr. Si ab Anno præsente 1715 auferas 283; relinquitur Annus *Diocletianus* 1432, qui divisus per 532 relinquit Annum Gratiæ 368, Periodi nempe tertiæ, D. 29 Augusti Anni *Juliani* inchoandum.

Si Annus Gratiæ primæ Periodi datur, eidem addantur 283, summa est Annus *Christi*.

Quodsi vero Annus Gratiæ sit secundæ vel tertiæ Periodi; adde ulterius in casu priore Periodum unam *Dionysianam* seu 532, in posteriore duas seu 1064, ut Annus *Christi* prodeat.

Ex. gr. si ad Annum Gratiæ 115 Periodi tertiæ addas 283 & summæ 398 porro 1064; prodit Annus *Christi* 1462, juxta Æram vulgarem.

DEFINITIO 65.

227. *Æra Hegiræ* seu *Epocha Muhammedica* est Annus Periodi *Julianæ* 5335, incipiens a D. 16 Julii, in quam incidit fugâ MUHAMMEDIS *Mecca Medinam* aufugere coacti.

SCHOLION 1.

228. *Hac Epocha utuntur hodie* Turcæ *atque* Arabes, *immo omnes, qui sacra* Muhammedis *profitentur. Eam primus introduxit* OMAR III. Turcarum *Imperator. Astronomi* ALFRAGANUS, ALBATEGNIUS, ALPHONSUS & ULUGH BEIGH *fugam* MUHAMMEDIS *ad* 15 *Julii referunt, sed populi universi, qui hac Epocha utuntur, a* D. 16 *Julii eandem deducunt.*

COROLLARIUM 1.

229. Habet ergo primus Epochæ Annus Cyclum Indictionum 10; Cyclos vero Solis & Lunæ 15 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

230. Idem coincidit cum Anno *Christi* 622 Æræ vulgaris (§. 183).

SCHOLION 2.

231. *Quodsi Annus* Turcarum *esset fixus; Anni* Hegiræ *eadem facilitate in Annos* Christi *converterentur, qua paulo ante aliarum Epocharum Annos ad eosdem reduximus. Enimvero cum is sit vagus* (§. 125); *majore difficultate opus est, quam infra enodabimus.*

DEFINITIO 66.

232. *Epocha Olympiadum* est Annus Periodi *Julianæ* 3938 incipiens a Novilunio, quod Solstitio æstivo proximum erat. Est autem *Olympias* quatuor Annorum intervallum.

SCHOLION.

233. *Hac Epocha in antiqua Historia valde celebris: usi enim eadem sunt* Græci. *Deducitur a Ludis Olympicis, quinto quovis Anno ineunte ex* IPHITI *instituto celebratis. Certitudinem habet insignem ob plures Characteres Chronologicos Astronomicos, quibus nobilitata.*

COROLLARIUM 1.

234. Quia primus Annus *Christi* Æræ vulgaris est 4714 Periodi *Julianæ* (§. 183); Epocha Olympiadica distat ab Æra vulgari Annis 776, hoc est, A. 776 ante *Christum* cœpit.

COROLLARIUM 2.

235. Eodem modo liquet, eam distare ab Epocha mundi conditi *Judaica* Annis 2985 (§. 212).

Co-

COROLLARIUM 3.

236. Primo Anno *Christi* juxta Æram vulgarem respondet Annus quartus Olympiadis 194 (§. 234. 232).

COROLLARIUM 4.

237. Anni ideo Olympiadis cujuscunque minoris 194 respondent Annis ante *Christum*; Anni vero Olympiadis majoris 194 cum Annis post *Christum* natum conveniunt.

PROBLEMA 17.

238. *Annos Olympiadum datos convertere in Annos Epochæ Annorum* Christi *& contra*.

RESOLUTIO.

1. Ab Olympiade data subducatur unitas.
2. Residuum multiplicetur per 4.
3. Producto addantur Anni completi ultra Olympiades, si qui dantur.
4. Ab aggregato subtrahantur anni 775, aut si illud minus fuerit, ipsum ex 776 auferatur: relinquetur in casu priore Annus post *Christum* natum, in quo incipit Annus Olympiadicus, in posteriore autem Annus ante *Christum* natum.

Ex. gr. Quæritur Annus *Christi* respondens Anno tertio Olympiadis 201. Reperietur Annus a *Christo* nato 27.

Similiter anno Olympiadis 50 tertio Annus ante *Christum* 578 respondere deprehenditur. Vide typos exemplorum.

201	50
1	1
200	49
4	4
800	196
2	2
802	198
775	776
27	578

Contra 1. Annus ante *Christum* datus subtrahatur ex 776: Anno vero post *Christum* addantur 775.

2. Residuum pariter ac aggregatum dividatur per 4.
3. Quotus & qui relinquitur numerus augeatur unitate: erit prior Olympias, posterior Annus ejusdem currens.

Ex. gr. Anno *Christi* præsenti 1715 respondere deprehenditur An. 3 Olympiad. 623. En Typum exempli.

```
     1715
      775
    -----
     2490    ( 622
4)   24          1
    -----     -----
        9     623 Olympias.
        8
    -----
       10
        8
    -----
        2
        1
    -----
        3 Annus.
```

DEFINITIO 67.

239. *Epocha Urbis conditæ* est Annus Periodi *Julianæ* 3961 juxta *VARRONEM*, vel 3962 juxta *Fastos Capitolinos*. Incipit autem a die 21 Aprilis.

COROLLARIUM 1.

240. Habet itaque juxta VARRONEM Cyclum Lunæ 9, Cyclum Solis 13, Cyclum Indictionum 1; juxta *Fastos Capitolinos* Cyclum Lunæ 10, Cyclum Solis 14, Cyclum Indictionum 2 (§. 180).

COROLLARIUM 2.

241. Quod si Anno Urbis conditæ addantur juxta VARRONEM 3960, juxta *Fastos Capitolinos* 3961; summa est Annus periodi *Julianæ*.

COROLLARIUM 3.

242. Contra si ab Anno Periodi *Julianæ* subtrahas 3960 vel 3961; relinquitur Annus Urbis conditæ juxta VARRONEM in casu priore; juxta *Fastos Capitolinos* in posteriore.

COROLLARIUM 4.

243. Quoniam Annus *Christi* primus est 4714 Periodi *Julianæ* (§. 183); erit Annus Urbis conditæ eidem respondens juxta VARRONEM 753; juxta *Fastos Capitolinos* 752.

COROLLARIUM 5.

244. Quodsi ideo Anni Urbis conditæ fuerint pauciores Annis 754, ex 754 vel 753 subducti relinquunt in casu primo Annum ante *Christum* juxta VARRONEM, in secundo juxta *Fastos Capitolinos*.

COROLLARIUM 6.

245. Contra si Anni Urbis conditæ fuerint plures Annis 754; subtrahantur inde 753 vel 752, ut prodeant Anni a *Christo* nato in casu priore juxta VARRONEM, in posteriore, juxta *Fastos Capitolinos*.

COROLLARIUM 7.

246. Si Anno post Christum natum dato addantur 753 vel 752; summa erit Annus Urbis conditæ in casu priore juxta VARRONEM; in posteriore juxta *Fastos Capitolinos*. Ex. gr. Annus præsens 1715 juxta VARRONEM est 2468.

DEFINITIO 68.

247. *Epocha Nabonassarea* est Annus Periodi *Julianæ* 3967, incipiens a D. 26 Februarii Anni Juliani.

COROLLARIUM 1.

248. Habet ergo Cyclum Lunæ 15, Cyclum Solis 19, Cyclum Indictionum 7.

SCHOLION.

249. *Hæc Epocha deducitur a* NABONASSARO Babyloniorum *Rege & certissima existit, quoniam* PTOLOMÆUS *multas Observationes Astronomicas recenset huic Epochæ alligatas.*

COROLLARIUM 2.

250. Cœpit *Æra Nabonassari* anno 747 ante Christum natum (§. 183).

PROBLEMA 18.

251. *Dato Anno* Nabonassareo, *invenire Annum Periodi* Julianæ, *quo currente is incepit, & Diem Anni* Juliani, *a quo cœpit*.

RESOLUTIO.

Si Annus *Nabonassareus* non excedit 227; adde 3966, ut habeatur Annus currens, in quo incipit Annus Periodi *Julianæ* eidem respondens.

Si non excedit 1688; adde 3965, ut Annus Periodi *Julianæ* prodeat.

Ab Anno 1688 usque ad 3149 adde 3964, ut Annus Periodi *Julianæ* obtineatur.

Ex. gr. Annus *Nabonassareus* 139 cœpit Anno Periodi *Julianæ* 4105. Similiter Annus *Nabonassareus* 355 cœpit Anno Periodi *Julianæ* 4320.

DEMONSTRATIO.

Quoniam principium Anni *Nabonassarei* quatuor Annis Julianis integro die retrogreditur (§. 107); intervallo 228 Annorum, 57 Diebus anticipatur. Sed inter 26 Februarii atque 1 Januarii Dies 56 intercipiuntur, & Annus primus *Nabonassareus* D. 26 Februarii cœpit (§. 247): ergo quamdiu Annus *Nabonassareus* non excedit 227, principium ejus nondum migravit ex Februario vel Januario in Decembrem. Hoc igitur in casu addendi sunt Anni 3966, ut prodeat Annus Periodi *Julianæ* Anno *Nabonassareo* dato respondens. *Quod erat unum.*

Jam cum intervallo 1460 Annorum per omnes Anni *Juliani* dies migret principium Anni *Nabonassarei* (§. 107) summa vero ex 1461 & 227 fit 1688, & summa ex 1688 atque 1461 fit 3149 &c. evidens est, ab Anno 1461 usque ad 1688 addendos esse Annos nonnisi 3965, ab Anno

1688

1688 usque ad 3149 nonnisi 3964. &c. ut prodeat Annus Periodi *Julianæ*. *Quod erat alterum*.

Ut porro Dies inveniatur, a quo Annus *Nabonassareus* datus incipit.

Eum divide per 4 & quotum subtrahe ex 57, vel si major sit quam 57, ex 422: numerus residuus est Dies a Calendis Januarii supputatus, unde Annus *Nabonassareus* incipit.

Ex. gr. Annum datum 136 divide per 4 & quotum 34 subduc ex 57: qui relinquitur numerus 23 est principium Anni dati. Cœpit ideo Annus *Nabonassareus* D. 23. Januarii.

Similiter Annum 355 divide per 4 & quotum 88 subduc ex 422: qui residuus est numerus 334 principium Anni exhibet a Calendis Januarii supputatum. Quare cum usque ad Novembrem completum Dies sint 334; Annus *Nabonassareus* 355 cœpit Die ultimo Novembris.

DEMONSTRATIO.

Si enim Annum datum per 4 dividas; quotus indicat, quot quadriennia a primo Anno *Nabonassareo* usque ad datum effluxerint. Quare cum initium Anni singulis quadrienniis retrocedat in Anno *Juliano* Die uno, primi initium autem a principio Anni *Juliani* distet diebus 57; si quotum, hoc est Dierum intervallum, quibus interea retrogressum est principium Anni *Nabonassarei*, ex 57 diebus, auctis, si opus fuerit, intervallo Anni integri seu 365 Dierum, subtrahas, distantia Anni *Nabonassarei* dati a principio Anni *Juliani* relinqui debet. *Q. e. d.*

PROBLEMA 19.

252. *Dato Die Mensis Anni* Nabonassarei, *invenire Diem Mensis in Anno* Juliano *ei respondentem*.

RESOLUTIO.

1. Inveniatur dies Anni *Juliani*, a quo Annus *Nabonassareus* seu primus ejus Mensis *Thot* incipit (§. 251).
2. Quia omnes Menses Nabonassarei sunt 30 Dierum (§. 106); numerus Mensium completorum multiplicetur per 30, & producto addantur Dies, si qui fuerint residui.
3. Dies Anni *Juliani* usque ad principium Anni *Nabonassarei* completi addantur numero modo invento.
4. A summa subtrahe unitatem, erit residuum, si minus fuerit 365 in Anno communi, vel 366 in Bissextili, Dies quæsitus, sed a Calendis Januarii computatus. Sin vero 365 vel 366 Dies excesserit, hos inde aufer, ut idem Dies relinquatur.

Ex. gr. Quæritur cuinam Diei Anni *Juliani* respondeat 7 *Tybi* Anni *Nabonassarei* 355: erit

Dies unius Mensis	30	
Numerus Mensium	4	
	120	
	7	
	127	
Dies collecti	127	in Anno *Nabonass.*
Dies collecti	334	in Anno *Juliano*
Summa	461	
	1	
Residuum	460	
	365	
Dies Anni *Juliani*	95	
Mart.	90	
Dies	5	April.

Scholion.

253. *Quoniam Diebus Mensium collectis opus habemus in resolutione Problematis præsentis; eos hic cum pro Mensibus* Julianis, *tum pro* Nabonassareis *exhibere libet.*

Menses Juliani	Dies coll.	Menses Juliani	Dies coll.
Januarius	31	Julius	212
Februarius	59	Augustus	243
Martius	90	September	273
Aprilis	120	October	304
Majus	151	November	334
Junius	181	December	365

In anno Bissextili post Februarium inclusive additur Dies unus.

Menses Ægyptii	Dies coll.	Menses Ægyptii	Dies coll.
Thot	30	Phamenoth	210
Paophi	60	Pharmuthi	240
Athyr	90	Pachon	270
Chojac	120	Pauni	300
Tybi	150	Epiphi	330
Mecheir	180	Mesori	360
		ἐπαγόμεναι.	365

Problema 20.

254. *Datum Annum* Nabonassareum *in Annum* Christi *convertere.*

Resolutio.

Si Annus *Nabonassareus* fuerit minor 747, duabus unitatibus mulctatus subducatur ex Anno 747, ita relinquetur Annus ante *Christum* natum.

Si Annus *Nabonassareus* fuerit major 747, sed minor 1688; dematur ab eo unitas & a residuo porro auferatur 747: residuus erit Annus post *Christum* natum.

Si Annus *Nabonassareus* fuerit major 1688, sed minor 3149; subtrahantur ab eo Anni 2, & a residuo porro auferatur 747: qui relinquitur, est Annus post *Christum* natum.

Ita Anno *Nabonassareo* 554 respondere deprehenditur 195 *Julianus*; & *Nabonassareo* 859 *Julianus* 111.

Demonstratio.

Facile intelligitur ex Demonstratione partis primæ Problematis præcedentis.

Definitio 69.

255. *Æra Yezdegerdica* est annus Periodi *Julianæ* 5345 incipiens a 16 Junii. Vocatur etiam *Æra Persica*.

Corollarium 1.

256. Habet ergo Cyclum Solis 25, Cyclum Lunæ 6, Cyclum Indictionum 5.

Corollarium 2.

257. Annus primus *Æræ Persicæ* coincidit cum Anno *Christi* 631. (§. 183).

Scholion.

258. *Deducitur hæc Epocha a morte* YEZDEGERDIS *ultimi* Persarum *Regis a* Saracenis *in prælio interfecti.*

Problema 21.

259. *Annum* Persicum *datum convertere in Annum* Christi.

Resolutio.

Si Annus datus fuerit minor 670; eidem addantur Anni 631; summa est Annus *Christi* currens, in quo incipit *Persicus*.

Si Annus datus fuerit major 670; eidem addantur anni 630; summa denuo est Annus *Christi* currens, in quo *Yezdegerdicus* incipit.

Ex. gr. Anno *Persico* 420 respondere deprehenditur Annus *Christi* 1051, *Persico* 850, Annus *Christi* 1480.

De-

DEMONSTRATIO.

Quia Annus *Yezdegerdicus* seu *Persicus* est Dierum 365 (§. 113) intervallo quatuor Annorum principium ejus in Anno Juliano retrogreditur Die uno. Cum igitur Annus primus incipiat a D. 16 Julii (§. 255), adeoque principium ejus a principio Anni *Juliani* distet 167 Diebus, Annus 668 *Yezdegerdicus* cœpit a Calendis Januarii, 670 vero ab ultimo Decembris. Quare, si Annus *Persicus* est minor 670, Anni *Christi* 631, qui ad primum *Persicum* usque elapsi, sunt addendi, ut habeatur Annus *Christi* currens, in quo cœpit *Persicus*. Si vero idem hic Annus 670 major; initium ejus retrocessit in Decembrem Anni *Juliani* anterioris, adeoque nonnisi 630 Anni eidem addendi, ut Annus *Christi* prodeat. *Q. e. d.*

PROBLEMA 22.

260. *Invenire Diem Anni* Juliani, *a quo datus Annus* Persicus *incipit*.

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 4 & quotus subducatur ex 167, aut si major fuerit, ex 532: ita relinquitur Dies *Julianus* a Calendis Januarii supputatus.
2. Quare si Dies Mensium collecti inde subtrahantur, prodibit tandem Dies Anni *Juliani* desideratus.
3. Si Annus *Yezdegerdicus* excedat 433, & post divisionem nihil vel unitas relinquatur; quotus unitate mulctatus subtrahi debet ex 167 vel 532.

Ex. gr. Annus *Yezdegerdicus* 420 per 4 divisus dat 105, qui numerus ex 167 subductus relinquit 62. Cœpit igitur Annus iste D. 2. Martii, quia Annus est Bissextilis. Similiter Annus *Yezdegerdicus* 849 per 4 divisus dat 212 & relinquit 1. Quotus ergo unitate mulctatus si ex 532 subtrahatur, residuus est Dies 321 Anni *Juliani* a Calendis Januarii supputatus, cui Dies 17 Novembris respondet.

DEMONSTRATIO.

Parum differt a Demonstratione Problematis 18 (§. 251).

DEFINITIO 70.

261. *Epocha Juliana* seu Annorum *Julianorum* est Annus Periodi *Julianæ* 4668.

COROLLARIUM 1.

262. Coincidit ergo cum Anno 45 ante *Christum* natum (§. 184).

COROLLARIUM 2.

263. Quare si Annis post *Christum* natum addas 45; summa erit Annus *Julianus* eidem respondens: si vero ex *Julianis* demas 45, relinquitur Annus post *Christum* natum.

SCHOLION.

264. *Deducitur hac Æra non ab ipso Anno reformationis Calendarii Romani a* JULIO CÆSARE *facta*, *quem* Annum Confusionis *vocari supra jam monuimus* (§. 99), *sed a proximo ineunte*.

DEFINITIO 71.

265. *Æra Hispanica* est Annus Periodi *Julianæ* 4676.

COROLLARIUM 1.

266. Coincidit ideo cum Anno 38 ante *Christum* natum (§. 183).

COROLLARIUM 2.

267. Unde si ab Annis Æræ *Hispanicæ* subtrahas 38; relinquitur Annus *Christi*.

DEFINITIO 72.

268. *Æra Actiaca* est Annus 4684 *Julianæ* Periodi, incipiens a D. 29 Augusti.

SCHO-

SCHOLION.

269. *Æra hujus originem jam supra indicavimus.*

COROLLARIUM 1.

270. Coincidit cum Anno 30 ante *Christum* natum (§. 183).

COROLLARIUM 2.

271. Unde si ab Annis *Actiacis* abjicias 30; residui fiunt Anni *Christi*.

CAPUT VI.

De Calendario Christiano, tam Juliano, quam Gregoriano & Juliano Correcto.

DEFINITIO 73.

272. C*Alendarium Julianum Christianum* dicitur, in quo Feriæ Hebdomadis determinantur per literas A. B. C. D. E. F. G. ope Cycli Solis, & Novilunia ac Plenilunia, præsertim Plenilunium Paschale cum Festo Paschatis & dependentibus cœteris Festis mobilibus, ope Numerorum aureorum per Annum *Julianum* legitime dispositorum.

SCHOLION.

273. *Calendaria Christianorum Europæorum eum potissimum in finem hic explicamus, ut ratio Computi appareat Ecclesiastici, quo Pascha cum Festis mobilibus reliquis inquisivere.*

DEFINITIO 74.

274. *Festa immobilia* sunt, quæ eidem Anni Diei constanter affixa.

SCHOLION

275. *Præcipua Festa immobilia sequens* Laterculus *exhibet.*

Nomina Festorum	Dies Mensium
* Circumcisio Domini	1 *Januar.*
* Epiphania	6
Antonius	17
Fabianus & Sebastianus	20
Conversio Pauli	25
* Purificatio Mariæ	2 *Februar.*
Dorothea	6
Valentinus	14
Cathedra Petri	22
Matthias Apostolus	24 vel 25 in bissextili
Gregorius	12 *Martii*
Gertrudis	17
Josephus	19
* Annunciatio Mariæ	25
Ambrosius	4 *April.*
Georgius	23
Marcus Evangel.	25
Philippus & Jacobus	1 *Maj.*
Crucis inventio	3
Urbanus	25
Medardus	8 *Jun.*
Vitus	15
* Joannes Baptista	24
Petrus & Paulus	29
* Visitatio Mariæ	2 *Julii*
Margaretha	13
Divisio Apostolorum	15
Maria Magdalena	22
Jacobus	25
Anna	26
Vincula Petri	1 *Augusti*
Laurentius	10
Ascensio Mariæ	15
Bernhardus	20
Bartholomæus	24

De-

Decollatio Joannis	29	
Ægidius	1	*Septemb.*
Nativitas Mariæ	8	
Exaltatio Crucis	14	
Matthæus Apostolus	21	
Conceptio Joannis	24	
* Michael	29	
Franciscus	4	*Octobr.*
Gallus	16	
Lucas Evangelista	18	
Ursula	21	
Simon Judas Apostol.	28	
Omnium Sanctorum	1	*Novembr.*
Omnium Animarum	2	
Martinus Episcopus	11	
Elisabetha	19	
Oblatio Mariæ	21	
Catharina	25	
Andreas Apostol.	30	
Barbara	4	*Decembr.*
Nicolaus	6	
Conceptio Mariæ	8	
Lucia	13	
Thomas Apostolus	21	
* Nativitas Christi	25	
* Stephanus	26	
* Joannes Evangel.	27	
Innocentes pueri	28	

Ab Ecclesia Lutherana in Saxonia *celebrantur Festa, quæ asterisco* (*) *notavimus. Dies Apostolorum & Mariæ Magdalenæ sunt Festa Ecclesiæ; sed non Dies feriati. Nullus vero est in celebrandis Festis, quemadmodum in ceteris, quæ ad cultum Dei externum spectant, consensus. Reformatis præter Nativitatem & Circumcisionem* CHRISTI *nulla prorsus sunt Festa immobilia.*

DEFINITIO 75.

276. *Festa mobilia* sunt, quæ non eidem Anni Diei constanter affixa.

SCHOLION I.

277. *Festa mobilia omnia a Paschate pendent & sequenti* Laterculo *inclusa. Pleraque sunt Dies Dominicæ paucis exceptis, quæ asterisco notantur.*

Festa ante Pascha octidui intervallo ordinanda	Festa post Pascha octidui intervallo ordinanda
Pascha	Pascha
1 Dominica Palmarum	1 Quasimodogeniti
* Dies Viridium s. Dies ♃ post Palmarum	2 Misericordias Domini
* Dies Passionis s. Dies ♀ post Palmarum	3 Jubilate
2 Judica	4 Cantate
3 Lætare	5 Rogate
4 Oculi	* Ascensio Domini seu Dies ♃ post Rog.
5 Reminiscere	6 Exaudi
6 Invocavit seu Quadragesima	7 Pentecoste
* Festum Cinerum seu Dies ☿ post Esto mihi	8 Festum Trinitat. cum Dominicis post ipsum numeratis & 4 Dominicis Adventus ante Nativitatem Christi.
8 Sexagesima	
9 Septuagesima cum Dominicis ab Epiphania numeratis. Addantur	
Quatember I, s. Dies ☿ post Invocav.	Quatember III, s. Dies ☿ post Exaltat. Crucis
Quatemb. II, s. Dies ☿ post Pentecost.	Quatember IV, seu Dies ☿ post Luciam.

SCHOLION 2.

278. *Supputatio Paschatis nititur decreto Concilii* Nicæni*: unde supponitur tanquam Computi Ecclesiastici fundamentum.*

AXIOMA.

279. *Pascha celebrandum est Die Dominica, quæ sequitur Plenilunium ab Æquinoctio vernali primum.*

COROLLARIUM.

280. Quodsi ideo Plenilunium Paschale in Diem Dominicum incidit; octiduo post ipsum Pascha celebrandum.

SCHOLION I.

281. *Ratio hujus Decreti est, ut Christiani in Paschatis celebratione evitent concursum cum* Judæis, *idem Festum in ipsa Plenilunii die ex institutione Mosaica celebrantibus, ne quis existimet, nos necessitate Legis Mosaicæ teneri, sed consensu ex libertate Christiana Festa pro arbitrio determinari posse ab Ecclesia.*

SCHOLION 2.

282. *Ut eidem decreto satisfieret, a tempore* DIONYSII EXIGUI *usque ad Reformationem Calendarii Gregorianam in universa Ecclesia, & usque ad A.* 1700 *in Ecclesiis Protestantium, immo in Ecclesia Græca & apud* Suecos *atque* Anglos *hodienum usitata supputatio Plenilunii Paschalis Cyclica, quæ fundatur in Numeris aureis per Calendarium* Julianum *rite distributis: quod ideo hic exhibemus.*

Ca-

Calendarium Julianum perpetuum.

Januarius	Februarius	Martius	Aprilis	Majus	Junius
1 A III	1 d	1 d III	1 g	1 b XI	1 e
2 b	2 e XI	2 e	2 A XI	2 c	2 f XIX
3 c XI	3 f XIX	3 f XI	3 b	3 d XIX	3 g VIII
4 d	4 g VIII	4 g	4 c XIX	4 e VIII	4 A XVI
5 e XIX	5 A	5 A XIX	5 d VIII	5 f	5 b V
6 f VIII	6 b XVI	6 b VIII	6 e XVI	6 g XVI	6 c
7 g	7 c V	7 c	7 f V	7 A V	7 d XIII.
8 A XVI	8 d	8 d XVI	8 g	8 b	8 e II
9 b V	9 e XIII	9 e V	9 A XIII	9 c XIII	9 f
10 c	10 f II	10 f	10 b II	10 d II	10 g X
11 d XIII	11 g	11 g XIII	11 c	11 e	11 A
12 e II	12 A X	12 A II	12 d X	12 f X	12 b XVIII
13 f	13 b	13 b	13 e	13 g	13 c VII
14 g X	14 c XVIII	14 c X	14 f XVIII	14 A XVIII	14 d
15 A	15 d VII	15 d	15 g VII	15 b VII	15 e XV
16 b XVIII	16 e	16 e XVIII	16 A	16 c	16 f IV
17 c VII	17 f XV	17 f VII	17 b XV	17 d XV	17 g
18 d	18 g IV	18 g	18 c IV	18 e IV	18 A XII
19 e XV	19 A	19 A XV	19 d	19 f	19 b I
20 f IV	20 b XII	20 b IV	20 e XII	20 g XII	20 c
21 g	21 c I	21 c	21 f I	21 A I	21 d IX
22 A XII	22 d	22 d XII	22 g	22 b	22 e
23 b I	23 e IX	23 e I	23 A IX	23 c IX	23 f XVII
24 c	24 f	24 f	24 b	24 d	24 g VI
25 d IX	25 g XVII	25 g IX	25 c XVII	25 e XVII	25 A
26 e	26 A VI	26 A	26 d VI	26 f VI	26 b XIV
27 f XVII	27 b	27 b XVII	27 e	27 g	27 c III
28 g VI	28 c XIV	28 c VI	28 f XIV	28 A XIV	28 d
29 A		29 d	29 g III	29 b III	29 e XI
30 b XIV		30 e XIV	30 A	30 c	30 f
31 c III		31 f III		31 d XI	

Julius

Julius	Augustus	September	October	November	December
1 gXIX	1 cVIII	1 fXVI	1 AXVI	1 d	1 fXIII
2 AVIII	2 dXVI	2 gV	2 bV	2 eXIII	2 gII
3 b	3 eV	3 A	3 cXIII	3 fII	3 A
4 cXVI	4 f	4 bXIII	4 dII	4 g	4 bX
5 dV	5 gXIII	5 cII	5 e	5 AX	5 c
6 e	6 AII	6 d	6 fX	6 b	6 dXVIII
7 fXIII	7 b	7 eX	7 g	7 cXVIII	7 eVII
8 gII	8 cX	8 f	8 AXVIII	8 dVII	8 f
9 A	9 d	9 gXVIII	9 bVII	9 e	9 gXV
10 bX	10 eXVIII	10 AVII	10 c	10 fXV	10 AIV
11 c	11 fVII	11 b	11 dXV	11 gIV	11 b
12 dXVIII	12 g	12 cXV	12 eIV	12 A	12 cXII
13 eVII	13 AXV	13 dIV	13 f	13 bXII	13 dI
14 f	14 bIV	14 e	14 gXII	14 cI	14 e
15 gXV	15 c	15 fXII	15 AI	15 d	15 fIX
16 AIV	16 dXII	16 gI	16 b	16 eIX	16 g
17 b	17 eI	17 A	17 cIX	17 f	17 AXVII
18 cXII	18 f	18 bIX	18 d	18 gXVII	18 bVI
19 dI	19 gIX	19 c	19 eXVII	19 AVI	19 c
20 e	20 A	20 dXVII	20 fVI	20 b	20 dXIV
21 fIX	21 bXVII	21 eVI	21 g	21 cXIV	21 eIII
22 g	22 cVI	22 f	22 AXIV	22 dIII	22 f
23 AXVII	23 d	23 gXIV	23 bIII	23 e	23 gXI
24 bVI	24 eXIV	24 AIII	24 c	24 fXI	24 A
25 c	25 fIII	25 b	25 dXI	25 gXIX	25 bXIX
26 dXIV	26 g	26 cXI	26 e	26 A	26 cVIII
27 eIII	27 AXI	27 dXIX	27 fXIX	27 bVIII	27 d
28 f	28 b	28 e	28 gVIII	28 c	28 eXVI
29 gXI	29 cXIX	29 fVIII	29 A	29 dXVI	29 fV
30 A	30 dVIII	30 g	30 bXVI	30 eV	30 g
31 bXIX	31 e		31 cV		31 AXIII

SCHOLION 3.

283. *Numeri aurei, quos Literis Romanis indigitavimus, monstrant Dies, in quas cadunt perpetuo Novilunia juxta* DIONYSIUM. Ex. gr. *cum hoc anno Numerus aureus sit VI, juxta Calendarium Julianum Novilunia cadent in 28 Jan. 26 Februar. 28 Martii, 26 Aprilis &c. quod tamen falsum esse patet inde, quia Cyclus decemnovennalis intervallo 312 Annorum Novilunia anticipat Die uno* (§. 148). *Quodsi Plenilunium desideres, Diei Novilunii addendi sunt 13, summa* (*abjectis Mensis Diebus completis, si opus fuerit*) *indicabit Diem Plenilunii. Ex. gr. hoc Anno juxta Calendarium Julianum, Plenilunia cadunt in 10 Februarii, 11 Martii, 10 Aprilis, &c. Est nempe decimus quartus a Novilunio, &c.*

DEFINITIO 76.

284. *Termini Paschales* sunt Dies, in quos incidunt Plenilunia Æquinoctio vernali proxima.

COROLLARIUM 1.

285. Quoniam tempore Concilii *Nicæni* Æquinoctium vernale hæsit in 21 Martii, & juxta mentem DIONYSII eidem Diei Anni Juliani constanter affixum manet; ideo in computo Juliano nullum Plenilunium habetur pro Paschali, nisi quod proxime sequitur Diem 21 Martii.

COROLLARIUM 2.

286. Quare si quæruntur Plenilunia Diei 21 Martii proxima pro singulis Numeris aureis (§. 283); habebimus Tabulam terminorum Paschalium, in qua nempe Numerus aureus monstrat Diem Mensis, in quem Plenilunium Paschale cadit.

SCHOLION.

287. *Quoniam hac Tabula opus habemus ad Computum Paschatis Juliani facilitandum; eam hic exhibere libet.*

Num. aurei	Termini Paschales	Num. aurei	Termini Paschales
I	5 April. D	XI	15 April. G
II	25 Mart. G	XII	4 April. C
III	13 April. E	XIII	24 Mart. F
IV	2 April. A	XIV	12 April. D
V	22 Mart. D	XV	1 April. G
VI	10 April. B	XVI	21 Mart. C
VII	30 Mart. E	XVII	9 April. A
VIII	18 April. C	XVIII	29 Mart. D
IX	7 April. F	XIX	17 April. B
X	27 Mart. B		

PROBLEMA 23.

288. *Dati Anni post* Christum *natum invenire Pascha Julianum.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur Litera Dominicalis (§. 143) & Numerus aureus (§. 150).
2. Numerus aureus quæratur in Tabula terminorum Paschalium (§. 287), cui Dies Plenilunii Paschalis cum Litera Feriam indicante respondet.
3. Litera hæc conferatur cum Litera Dominicali, ut appareat, quot Dies addendi sint termino Paschali, quo ipse Dies Paschalis innotescat.

Ex. gr. hoc Anno Litera Dominicalis Juliana est B, Numerus aureus VI, adeoque Terminus Paschalis 10 April. quæ cum habeat Literam B, ipsa Dominica est, adeoque Pascha Julianum celebrabitur octiduo post nempe 17 Aprilis.

SCHOLION 1.

289. *Cum in hoc Computo supponatur, Æquinoctium vernale affixum esse Diei 21 Martii & Cyclum decemnovennalem seu Numeros aureos constanter legitime indicare Noviluniorum ac Pleniluniorum sedes, utrumque autem fallat* (§. 98. 148); *nullum sane Pascha Julianum legitimum est, nisi quando casu interdum legitime celebratur. Nimirum ut ratio erroris manifestior evadat, eam ad Pascha anni præsentis applicare libet. Hoc itaque anno Æquinoctium vernale incidit in decimum Martii, adeoque anticipatur diebus 11. Plenilunium Paschale incidit in 7 Aprilis & hinc a Cyclo postponitur tribus diebus. Pascha igitur, quod 10 Aprilis celebrari debebat, die 17 demum celebratur errore hac vice in sola postpositione Lunæ latente, ob vitium Cycli decemnovennalis. Quodsi Plenilunium incidisset in 11 Martii, Paschatis dies fuisset 13 Martii, adeoque error ab anticipatione Æquinoctii profectus alterum postpositioni Lunæ debitum insigniter auxisset.*

SCHO-

SCHOLION 2.

290. *Errores hos successu temporis adeo multiplicandos, ut nullum amplius Pascha legitime exhibeant, corrigere conatus est* GREGORIUS XIII. Pontifex Maximus, *qui, suadente* Aloysio LILIO An. 1582, *ex Octobri 10 dies eximere jussit, ut Æquinoctium in sedem pristinam, Diem nempe 21 Martii retraheretur, & formam anni Gregorianam (§. 101) introduxit, ut Æquinoctium in D. 21 Martii constanter retineretur. Plenilunia vero & Novilunia media, eodem* LILIO *autore, indicari voluit, non per Numeros aureos, sed per Epactas, quæ ideo eum in finem per Calendarium Gregorianum dispositæ sunt, quemadmodum per Julianum Numeri aurei distributi.*

DEFINITIO 77.

291. *Calendarium Gregorianum* est, quod ope Epactarum per singulos Menses legitime dispositarum Novilunia & Plenilunia atque adeo etiam Pascha cum dependentibus inde Festis mobilibus indicat in Anno Gregoriano.

SCHOLION 1.

292. *Differt ideo Calendarium Gregorianum a Juliano tum Anni forma (§. 272); tum quod in locum Numerorum aureorum substitutæ sint Epactæ, de quarum dispositione ac usu antequam dicamus, ipsum Calendarium hic exhibere libet.*

Calendarium Julianum perpetuum.

Januarius	Februarius	Martius	Aprilis	Majus	Junius
1 A*	1 dXXIX	1 d*	1 gXXIX	1 bXXVIII	1 cXXVII
2 bXXIX	2 cXXVIII	2 cXXIX	2 AXXVIII	2 cXXVII	2 f25.XXVI
3 cXXVIII	3 fXXVII	3 fXXVIII	3 bXXVII	3 dXXVI	3 gXXV.XXIV
4 dXXVII	4 g25.XXVI	4 gXXVII	4 c25.XXVI	4 e25.XXV	4 AXXIII
5 eXXVI	5 AXXV.XXIV	5 AXXVI	5 dXXV.XXIV	5 fXXIV	5 bXXII
6 f25.XXV	6 bXXIII	6 b25.XXV	6 eXXIII	6 gXXIII	6 cXXI
7 gXXIV	7 cXXII	7 cXXIV	7 fXXII	7 AXXII	7 dXX
8 AXXIII	8 dXXI	8 dXXIII	8 gXXI	8 bXXI	8 eXIX
9 bXXII	9 eXX	9 eXXII	9 AXX	9 cXX	9 fXVIII
10 cXXI	10 fXIX	10 fXXI	10 bXIX	10 dXIX	10 gXVII
11 dXX	11 gXVIII	11 gXX	11 cXVIII	11 eXVIII	11 AXVI
12 eXIX	12 AXVII	12 AXIX	12 dXVII	12 fXVII	12 bXV
13 fXVIII	13 bXVI	13 bXVIII	13 eXVI	13 gXVI	13 cXIV
14 gXVII	14 cXV	14 cXVII	14 fXV	14 AXV	14 dXIII
15 AXVI	15 dXIV	15 dXVI	15 gXIV	15 bXIV	15 eXII
16 bXV	16 eXIII	16 eXV	16 AXIII	16 cXIII	16 fXI
17 cXIV	17 fXII	17 fXIV	17 bXII	17 dXII	17 gX
18 dXIII	18 gXI	18 gXIII	18 cXI	18 eXI	18 AIX
19 eXII	19 AX	19 AXII	19 dX	19 fX	19 bVIII
20 fXI	20 bIX	20 bXI	20 eIX	20 gIX	20 cVII
21 gX	21 cVIII	21 cX	21 fVIII	21 AVIII	21 dVI
22 AIX	22 dVII	22 dIX	22 gVII	22 bVII	22 eV
23 bVIII	23 eVI	23 eVIII	23 AVI	23 cVI	23 fIV
24 cVII	24 fV	24 fVII	24 bV	24 dV	24 gIII
25 dVI	25 gIV	25 gVI	25 cIV	25 eIV	25 AII
26 eV	26 AIII	26 AV	26 dIII	26 fIII	26 bI
27 fIV	27 bII	27 bIV	27 eII	27 gII	27 c*
28 gIII	28 cI	28 cIII	28 fI	28 AI	28 dXXIX
29 AII		29 dII	29 g*	29 b*	29 eXXVIII
30 bI		30 eI	30 AXXIX	30 cXXIX	30 fXXVII
31 c*		31 f*		31 dXXVIII	

Julius

Julius	Augustus	September	October	November	December
1 g XXVI	1 c XXV.XXIV	1 f XXIII	1 A XXII	1 d XXI	1 f XX
2 A 25.XXV	2 d XXIII	2 g XXII	2 b XXI	2 e XX	2 g XIX
3 b XXIV	3 e XXII	3 A XXI	3 c XX	3 f XIX	3 A XVIII
4 c XXIII	4 f XXI	4 b XX	4 d XIX	4 g XVIII	4 b XVII
5 d XXII	5 g XX	5 c XIX	5 e XVIII	5 A XVII	5 c XVI
6 e XXI	6 A XIX	6 d XVIII	6 f XVII	6 b XVI	6 d XV
7 f XX	7 b XVIII	7 e XVII	7 g XVI	7 c XV	7 e XIV
8 g XIX	8 c XVII	8 f XVI	8 A XV	8 d XIV	8 f XIII
9 A XVIII	9 d XVI	9 g XV	9 b XIV	9 e XIII	9 g XII
10 b XVII	10 e XV	10 A XIV	10 c XIII	10 f XII	10 A XI
11 c XVI	11 f XIV	11 b XIII	11 d XII	11 g XI	11 b X
12 d XV	12 g XIII	12 c XII	12 e XI	12 A X	12 c IX
13 e XIV	13 A XII	13 d XI	13 f X	13 B IX	13 d VIII
14 f XIII	14 b XI	14 e X	14 g IX	14 c VIII	14 e VII
15 g XII	15 c X	15 f IX	15 A VIII	15 d VII	15 f VI
16 A XI	16 d IX	16 g VIII	16 b VII	16 e VI	16 g V
17 b X	17 e VIII	17 A VII	17 c VI	17 f V	17 A IV
18 c IX	18 f VII	18 b VI	18 d V	18 g IV	18 b III
19 d VIII	19 g VI	19 c V	19 e IV	19 A III	19 c II
20 e VII	20 A V	20 d IV	20 f III	20 b II	20 d I
21 f VI	21 b IV	21 e III	21 g II	21 c I	21 e *
22 g V	22 c III	22 f II	22 A I	22 d *	22 f XXIX
23 A IV	23 d II	23 g I	23 b *	23 e XXIX	23 g XXVIII
24 b III	24 e I	24 A *	24 c XXIX	24 f XXVIII	24 A XXVII
25 c II	25 f *	25 b XXIX	25 d XXVIII	25 g XXVII	25 b XXVI
26 d I	26 g XXIX	26 c XXVIII	26 e XXVII	26 A 25.XXVI	26 c 25.XXV
27 e *	27 A XXVIII	27 d XXVII	27 f XXVI	27 b XXV.XXIV	27 d XXIV
28 f XXIX	28 b XXVII	28 e 25.XXVI	28 g 25.XXV	28 c XXIII	28 e XXIII
29 g XXVIII	29 c XXVI	29 f XXV.XXIV	29 A XXIV	29 d XXII	29 f XXII
30 A XXVII	30 d 25.XXV	30 g XXIII	30 b XXIII	30 e XXI	30 g XXI
31 b 25.XXVI	31 e XXIV		31 c XXII		31 A 19.XX

Scho-

SCHOLION 2.

293. *Ut Calendarii Gregoriani ratio & usus appareat; de Epactis quadam nobis sunt dicenda.*

DEFINITIO 78.

294. *Epactæ menstruæ* sunt excessus Mensis Civilis supra Mensem Lunarem.

SCHOLION.

295. *Ex. gr. Ponamus Novilunium accidisse D. 1 Januarii; quoniam Mensis Lunaris est* 29 D. 12 H. 44′ 3″ (*§.* 54), *Januarius vero* 31 *Dierum* (*§.* 97); *erit Epacta menstrua* 1 D. 11 H. 15′ 57″.

DEFINITIO 79.

296. *Epactæ annuæ* sunt excessus Anni Solaris supra Annum Lunarem.

COROLLARIUM 1.

297. Quoniam Annus Julianus est 355 D. 6 Horarum (§. 97), Annus Lunaris vero 354 D. 8 H. 48′ 38″ (§. 73); erit Epacta annua 10 D. 21 H. 11′ 22″, hoc est, Dierum 11.

COROLLARIUM 2.

298. Ergo Epacta Annorum duorum 22, Annorum trium 33 seu potius 3 Dierum, quia 30 Dies conficiunt Mensem Embolimæum, & ita porro prout sequens Laterculus exhibet.

Ordo Ann.	Epactæ	Ordo Ann.	Epactæ	Ordo Ann.	Epactæ
1	XI	7	XVII	13	XXIII
2	XXII	8	XXVIII	14	IV
3	III	9	IX	15	XV
4	XIV	10	XX	16	XXVI
5	XXV	11	I	17	VIII
6	VI	12	XII	18	XIX
				19	XXX

COROLLARIUM 3.

299. Quoniam Anno decimo nono Epacta est XXX sive 0; erit Anno vigesimo Epacta XI, adeoque Cyclus Epactarum civilium, seu 11 Dierum, cum Cyclo decemnovennali exspirat & cum eodem iterum incipit.

COROLLARIUM 4.

300. Quare si Epactæ singulis Diebus Mensium, in quo Novilunia intra 19 annos cadunt, adscribantur; eadem Epacta per totum Annum Diem Novilunii indicabit.

COROLLARIUM 5.

301. Quoniam Cyclus decemnovennalis post 312 Annos Novilunia Die uno anticipat (§. 148); idem Cyclus Epactarum non omni ævo satisfacit, sed anticipatio Lunæ Epactas singulas unitate minuit annis 312 elapsis.

COROLLARIUM 6.

302. Ut ideo Epactæ perpetuo indicarent Novilunia, non unus tantum Epactarum Cyclus in Calendario descriptus; sed Epactæ omnes 30 per annum totum expandi debuerunt, ut ideo Calendarium Cyclos Epactarum omnes exhiberet.

COROLLARIUM 7.

303. Quoniam tres Anni Seculares Gregoriani Diem Bissextilem omittunt (§. 101); Novilunia in Diem sequentem conjiciunt: unde postpositio Lunæ singulis Epactis unitatem addit, adeoque ob alteram rationem Cyclus Epactarum immutandus.

COROLLARIUM 8.

304. Quare cum Epacta primi Januarii sit 30 sive *, cui in Calendario Juliano respondet Numerus aureus 3; erunt Epactæ Numeris aureis cæteris respondentes 11, 22, 3, 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 8 & 19 (§. 300).

COROLLARIUM 9.

305. Quoniam vero hic Epactarum Cyclus respondet Anno 500 & sequentibus; ideo facile eruuntur Cycli reliquorum Seculorum (§. 303).

SCHOLION.

306. *Patet ideo ratio constructionis Tabulæ Epactarum expansæ, quæ omnes Epactarum Cyclos possibiles exhibet, atque Tabulæ æquationis Epactarum, quæ indicat Secula, quibus unusquisque Epactarum Cyclus valet. En utramque!*

Tabula

Tabula Epactarum expansa.

Numeri Aurei.

	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	1	2
	Epactæ.																		
P	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	8	19
N	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	7	18
M	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	6	17
H	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	5	16
G	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	4	15
F	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	3	14
E	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	2	13
D	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	1	12
C	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	*	11
B	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	29	10
A	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	28	9
u	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	27	8
t	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	26	7
s	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	25	6
r	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	24	5
q	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	23	4
p	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	22	3
n	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	21	2
m	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	20	1
l	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	19	*
k	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	18	29
i	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	17	28
h	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	16	27
g	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	15	26
f	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	14	25
e	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	9	20	1	13	24
d	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	8	19	*	12	23
c	3	14	25	6	17	28	9	20	1	12	23	4	15	26	7	18	29	11	22
b	2	13	24	5	16	27	8	19	*	11	22	3	14	25	6	17	28	10	21
a	1	12	23	4	15	26	7	18	29	10	21	2	13	24	5	16	27	9	20

Tabula æquationis Epactarum ex Anno 1582 decem Diebus exemptis

Dies omiſſi præter 10 Correctionis		Anni Chriſti		Anni Chriſti	Dies omiſſi
	N	1	s	2900	10
	p	320 Biſſ.	s	3000	11
	a	800 Biſſ.	r	3100	12
	b	1100 Biſſ.	r	3200 Biſſ.	12
	c	1400 Biſſ.	r	3300	13
		10 dieb. detr.	q	3400	14
	D	1582	p	3500	15
	D	1600 Biſſ.	q	3600 Biſſ.	15
1	C	1700	p	3700	16
2	C	1800	n	3800	17
3	B	1900	n	3900	18
3	B	2000 Biſſ.	n	4000 Biſſ.	18
4	B	2100	m	4100	19
5	A	2200	l	4200	20
6	u	2300	l	4300	21
6	A	2400 Biſſ.	l	4400 Biſſ.	21
7	u	2500	k	4500	22
8	t	2600	k	4600	23
9	t	2700	i	4700	24
9	t	2800 Biſſ.	i	4800 Biſſ.	24

COROLLARIUM 10.

307. Quodſi itaque Annum Secularem datum 1700 in Tabula æquationis quæras, & ei reſpondentem literam C in Tabula Epactarum expanſa evolvas; Cyclum habebis in dato Seculo valentem 22, 3, 14, 25, 6, 17, 28, 9, 20, 1, 12, 23, 4, 15, 26, 7, 18, *, 11, ubi * Numero aureo I, 11 Numero aureo II, 22 Numero aureo III &c. reſpondet.

COROLLARIUM 11.

308. Cum in Calendario Gregoriano æque ac in Juliano Æquinoctium vernale affixum ſupponatur Diei 21 Martii, & Plenilunii Dies diſtet a die Novilunii 14 Dierum intervallo; data (§. 306) Epacta, ſi poſt 21 Martii evolvitur & inde numerentur progrediendo dies quatuordecim, erit dies decimusquartus Terminus Paſchalis (§. 279).

SCHOLION.

309. *Patet ideo ratio conſtruendi Tabulam Terminorum Paſchalium in dato Seculo Gregoriano valituram. En eam, quæ valet Seculo præſente.*

Tabula Terminorum Paſchalium valens ab An. 1700 uſque ad An. 1900.

Epactæ	Termini paſchales		Epactæ	Termini paſchales	
*	13 April.	E	IX	4 April.	C
XI	2 April.	A	XX	24 Mart.	F
XXII	12 Mart.	D	I	12 April.	D
III	10 April.	B	XII	1 April.	G
XIV	30 Mart.	E	XXIII	21 Mart.	C
XXV	18 April.	C	IV	9 April.	A
VI	7 April.	F	XV	29 Mart.	D
XVII	27 Mart.	B	XXVI	17 April.	B
XXVIII	15 April.	G	VII	6 April.	E
			XVIII	26 Mart.	A

PLOBLEMA 24.

310. *Anni poſt* Chriſtum *dati Epactam Julianam & Gregorianam invenire.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur Cyclus Lunæ ſeu Numerus aureus (§. 150) & per 11 multiplicetur.

Si productum fuerit minus quam 30; erit ipſum Epacta Juliana. Si vero majus fuerit.

2. Per 30 dividatur, & qui relinquitur numerus, erit Epacta quæſita.
3. Quamdiu anticipatio Lunæ Diem non ſuperat, ab Epacta Juliana, (aucta, ſi opus fuerit, 30) ſubducatur diſtantia principii Anni Gregoriani a principio Juliani; reſidua fit Epacta Gregoriana

Ex. gr. Anno præſente 1715

Numerus aureus	6
	11
Factum	66 (2
	30
Epacta Juliana	6
add.	30
Summa	36
diſt. principiorum Anni Jul. & Greg.	11
Epacta Gregoriana	25

DE-

DEMONSTRATIO.

Cum Numerus aureus indicet, quotus Cycli Lunæ Annus sit Annus datus (§. 149); si per eum Epactam unius Anni multiplices & productum, si majus fuerit 30, per 30 dividas, erit in casu primo factum, in posteriori residuum Epacta Anni Cycli dati (§. 298). Sed Epacta unius Anni est 11 (§. 297). Ut ergo Epactam plurium Annorum, hoc est, alterius Cycli cujuscumque, obtineas; Numerus aureus per 11 multiplicari debet. *Quod erat unum.*

Quoniam vero, per exemptionem Dierum 10 Anno 1582 a *Gregorio* factam, Novilunia totidem Diebus fuere postposita & singulis Seculis, quibus Bissextilis in Anno Gregoriano omittitur, ulterius Die uno postponuntur (§. 101) anticipatio autem Lunæ Diem unum nondum conficit *per hypoth.* ut Epactam in Calendario Gregoriano obtineas, a Juliano totidem auferri debent Dies, quot principium Anni Gregoriani a principio Juliani remotum. *Quod erat alterum.*

Aliter.

Ut Epactam Gregorianam constanter invenias.

1. Anni dati quære Numerum aureum (§. 150) eumque in Tabula Epactarum expansa evolve.
2. Annum Secularem quære in Tabula æquationis Epactarum, & Literam eidem adscriptam evolve in Tabula Epactarum expansa.
3. In Cyclo Epactarum huic Literæ respondente progredere versus dextram, donec occurrat Epacta sub Numero aureo anni dicati collocata. Ea enim est, quam quæris.

Ex. gr. Hoc anno 1715 Numerus aureus est 6, An. 1700 respondet litera C, quæ in Tabula Epactarum expansa cum Numero aureo 6 exhibet in communi angulo Epactam 25.

SCHOLION.

311. *Ut ope Epactæ inventa Dies Noviluniorum mediorum in Calendario Gregoriano determinentur, notanda nonnulla sunt circa Epactarum per Calendarium expansionem. Nimirum quia Menses Lunares sunt alternatim 30 & 29 Dierum (§. 61); ideo Epacta XXV & XXIV eidem adscribuntur Diei in Mensibus alternis, secundo nempe, quarto, sexto, octavo, decimo & duodecimo Mense Lunari. Quare cum ex Tabula Epactarum expansa appareat, in eodem Cyclo occurrere posse Epactas 24 & 25, veluti in Cyclo E, in Cyclo k &c. fieri tamen nequeat, ut intra 19 Annos in eundem Diem duo Novilunia cadant, ideo Epacta 25 alio charactere etiam adscribitur Diei præcedenti, eaque toties utendum, quoties Epactæ 24 & 25 una in eodem Cyclo occurrunt. Talis autem confusio ex Epactarum 26 & 25 combinatione non metuenda, quia in eodem Cyclo Epactæ 24, 25 & 26 una locum habere nequeant (§. 306). Quoties vero Epactæ 26 & 25 una occurrunt, utendum est Epacta 25, quæ cum altera 24 eidem Diei adscribitur. Epacta denique 19 ultimo Decembris adjungitur Epactæ 20, quia Novilunium in ultimum Decembris cadit, quoties Epacta 19 respondet Numero aureo 19: quod quidem rarius accidit. Deinde ita dispositæ sunt Epactæ, ut Novilunium uno fere Die tardius indicent ex usu Ecclesiæ, ne scilicet (ut habet* CLAVIUS (a)) accidat aliquando, Lunam XIV Paschalem, quam Cyclus offert, tanto spatio Plenilunium medium præcurrere, ut Pascha ante ipsum, contra Patrum ac Conciliorum decreta, celebretur.

PROBLEMA 25.

312. *Dato Anno* Christi, *invenire Pascha Gregorianum.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur Litera Dominicalis (§. 143) & Epacta Gregoriana (§. 310).
2. Epacta evolvatur in Tabula Termi-

(a) Calendar. Greg. c. 11. § 5. f. m. 107.

minorum Paschalium & enotetur Terminus Paschalis eidem respondens cum Litera eidem adscripta.

4. Reliqua fiant ut supra (§. 288).

Ex. gr. Litera Dominicalis Anni præsentis 1715 est F, Epacta XXV, adeoque Terminus Paschalis 18 April. C, unde Dies Paschatis 21 Aprilis.

SCHOLION.

313. *Quamvis vero Calendarium Gregorianum Juliano utique sit præferendum; omni tamen vitio non caret. Nam cum intercalatione Gregoriana impediri nequeat, quo minus interdum Æquinoctium a Die 21 Martii in D. 19 recedat & nonnunquam in D. 23. excurrat; Plenilunium, quod in 20 Martii incidit, interdum Paschale esse potest, nec tamen a Gregorianis pro Paschali habetur: contra Gregoriani Plenilunium D. 22. Martii contingens pro Paschali habere possunt, quod tamen ante Æquinoctium accidens Paschale non est. Pascha ideo celebrant in primo casu in Mense impurorum; in altero vero intra unum Annum Ecclesiasticum ferias Paschatis bis agunt. Similiter cum Computus Cyclicus fundetur in Pleniluniis mediis, quæ vera aliquot horis antevertere, interdum etiam consequi possunt: Plenilunium Paschale in Diem Saturni incidere potest, quod tamen a Cyclo in Diem Solis refertur & contra: unde in primo casu Pascha celebratur octiduo tardius, quam par erat, in altero vero ipsa Plenilunii die cum Judæis & Hæreticis Quartadecimanis contra decretum Concilii Nicæni (§. 281). Alia vitia ex oscitantia Autorum Calendarii Gregoriani commissa demonstrant* Josephus SCALIGER & Sethus CALVISIUS *in Elencho Calendarii Gregoriani.*

DEFINITIO 80.

314. *Calendarium correctum* dicitur, in quo sublato omni Numerorum aureorum, Epactarum & Literarum Dominicalium apparatu, Æquinoctium cum Plenilunio Paschali ac dependentibus inde Festis mobilibus per Computum Astronomicum juxta *Tabulas Rudolphinas* absolutum determinatur.

SCHOLION.

315. *Hoc Calendarium a Statibus Protestantibus S. R. Romani Imperii Anno 1700 introductum, Diebus 11 ex Februario expunctis, ita ut A. 1700 Diem 18 Februarii prima Martii exciperet & nunc Stylus correctus cum Gregoriano consentiat. Receperunt autem hunc in finem ad tempus Anni formam Gregorianam, donec, vera Anni Tropici quantitate accuratius per Observationes cognita, in commodiorem intercalationem cum ipsis consentiant Pontificii.*

PROBLEMA 26.

316. *Calendarium conscribere.*

RESOLUTIO.

1. Supputentur ad singulos Anni Dies loca Solis & Lunæ (§. 720. 863 *Astron.*), vel ex Ephemeridibus excerpantur.
2. Quæratur Litera Dominicalis (§. 143) & ejus ope Calendarium perpetuum in Septimanas distribuatur (§. 282. 292).
3. Supputetur Pascha (§. 288. 312) & a die Paschatis ante & retro Festa mobilia ordinentur (§. 277).
4. Hinc Festa immobilia cum nominibus Martyrum, quæ singulis Mensium Diebus propria sunt, inscribantur.
5. Singulis Diebus adscribantur loca Solis & Lunæ una cum ortu & occasu utriusque Luminaris (§. 214. 270. 271. *Astron.*) & longitudine Diei atque Noctis (§. 216 *Astron.* itemque Crepusculorum (§. 404 *Astron.*): necnon Planetarum adspectus (§. 936. *Astron.*).
6. Notentur etiam suis in locis Phases Lunæ primariæ (§. 936. 970 *Astron.*), ingressus Solis in puncta Cardinalia, hoc est, Solstitia & Æquinoctia, una cum ortu & occasu Planetarum, Fixarumque insignium, præsertim Heliaco (§. 270. 271. 293 *Astron.*).

7. Ap-

7. Appendicis loco subjungantur discursus de quatuor Anni tempestatibus, de Eclipsibus, aliisque Phænomenis Cœlestibus.

SCHOLION 1.

317. *Apparet ideo, Calendarii constructionem nihil difficultatis habere, si quidem ad manus fuerint Ephemerides motuum Cœlestium ab aliis supputata.*

SCHOLION 2.

318. *Duratio Crepusculorum, seu finis vespertini & initium matutini, una cum ortu Solis & longitudine Dierum atque Noctium ex Calendario unius Anni in Calendariis reliquorum describitur, quia differentia, quæ annis diversis deprehenditur, adeo exigua est, ut in vita civili prorsus contemni debeat.*

SCHOLION 3.

319. *Prædictiones Astrologicæ ex Calendario correcto penitus exulare debent: solent tamen nonnulli Calendariographi, ut superstitiosæ placeant plebi, eas hodienum retinere, præsertim quæ tempestates vagas concernunt.*

CAPUT VII.

De Calendariis Judaico & Muhamedano.

DEFINITIO 81.

320. MOlad Tobu est Novilunium, quod Anno uno ante creationem accidisse a *Judæis* fingitur, nempe D. 7 Octobr. An. 953 Periodi Julianæ, Hor. 5. helakim 204.

SCHOLION.

321. *Epocha nimirum Mundi conditi Hebræorum seu Epocha Judaica ex opinione ipsorum antecedit ortum Mundi anno uno.*

DEFINITIO 82.

322. *Enneadecaëteris Judaica* est Cyclus 19 Annorum Judaicorum incipiens a *Molad Tobu*; & sæpius in orbem rediens, quorum tertius, sextus, octavus, undecimus, decimus quartus, decimus septimus & decimus nonus sunt Embolimæi, reliqui vero communes.

COROLLARIUM.

323. Annus Judaicus communis est 354 D. 8 Hor. 876 hel. Embolimæus 383 D. 21 Hor. 589 hel. adeoque Enneadecaëteris Judaica est dierum 6939, H. 16, hel. 595, consequenter a Juliana 6939 D. 18 H. (§. 97) deficit 1 H. 485 hel.

DEFINITIO 83.

324. *Character Mensis, Anni, Enneadecaëteridos* &c. est excessus quantitatis Mensis, Anni, Enneadecaëteridos &c. Astronomicæ ex mente *Judæorum* supra integras Hebdomades.

COROLLARIUM 1.

325. Quia Mensis Astronomicus Judæorum est 29 Dierum, 12 Horarum & 793 helakim (quantum nempe supposuit PTOLEMÆUS); Character Mensis est Dies seu Feria 1; H. 12, hel. 793.

COROLLARIUM 2.

326. Cum Annus communis sit 12 Mensium, Embolimæus vero Mensium 13 (§. 123), adeoque ille 354 D. 8 Hor. 876 hel. hic vero 383 D. 21 h. 589 hel. erit character Anni communis 4 F. 8 H. 876 hel. Embolimæi vero 5 F. 21 H. 589 hel. (§. 324).

COROLLARIUM 3.

327. Unde cum Enneadecaëteris ex 12 Annis communibus & septem Embolimæis constet (§. 322); si characterem Anni communis per 12 & Anni Embolimæi per 7 multiplices, atque a productorum integris Hebdomadibus mulctatorum, 3 F. 9 H. 792 hel. & 6 F. 6 H. 883 hel. summa 9 F. 16 H. 595 hel. abjicias 7 Dies relinquitur character Enneadecaëteridos seu Cycli 2 F. 16 H. 595 hel.

COROLLARIUM 4.

328. Annus Periodi Julianæ, quo *Molad Tohu* contigit (§. 320), habet Cyclum Solis 1 (§. 180) & hinc Literam Dominicalem mense Octobri F (§. 141). Fuit ideo 7 Octobr. cujus Hor. 5, hel. 204 contigit *Molad Tohu*, Feria secunda Hebdomadis (§. 282), consequenter character *Molad Tohu* est 2 F. 5 Hor. 204 hel. (§. 326).

DEFINITIO 84.

329. *Annus ordinarius* est, qui 354 est Dierum, si fuerit communis, sed 384, si Embolimæus.

COROLLARIUM.

330. Prioris ideo character est 4, posterioris 6 (§. 324).

DEFINITIO 85.

331. *Annus deficiens* est, in quo Mensis *Cisleu* est 29 Dierum.

COROLLARIUM.

332. Quoniam ideo Annus deficiens communis est 353, deficiens vero Embolimæus 383 Dierum (§. 329); erit character deficientis communis 3, deficientis Embolimæi 5 (§. 324).

DEFINITIO 86.

333. *Annus abundans* est, in quo Mensis *Marchesvan* est 30 Dierum.

COROLLARIUM.

334. Quoniam ideo Annus abundans communis est 355, abundans Embolimæus 385 Dierum (§. 329); character abundantis communis est 5, abundantis Embolimæi 7.

SCHOLION.

335. *Cur Anni quidam sint abundantes, quidam vero deficientes, ex Calculo Judaico mox patebit.*

DEFINITIO 87.

336. *Dies rejiculæ* vocantur Feriæ Hebdomadis, a quibus Annum auspicari nolunt *Judæi*, ne Pascha in easdem incidat. *Kebiæ* vero sunt Feriæ Hebdomadis, a quibus Annum auspicari licet *Judæis*.

DEFINITIO 88.

337. *Tekuphæ* sunt tempora, quibus Sol a Puncto Cardinali uno usque ad proximum progreditur. Solent etiam ita vocari momenta, in quibus Sol in Punctum aliquod Cardinale ingreditur juxta Hypotheses Judaicas.

SCHOLION.

338. *Fabulantur* Judæi, *referente* MUNSTERO (a), *quod per singulas Tekuphas Soli specialis deputetur Angelus & director: & in illo momento, quo Sol ipse priorem complevit Tekupham & sequentem incipiat, priusquam unus Director alteri locum cesserit, Dæmones omnem possint in aqua exercere tyrannidem. ——— Unde dicunt, quod, si quis in illo momento vel tantillum biberet aquæ, hydropem vel aliam gravem infirmitatem evadere non posset. Hinc est, quod illarum quatuor Tekupharum initia tam superstitiose custodiant.*

PROBLEMA 27.

339. *Dato Anno Judaico, invenire Neomeniam* Tisri, *hoc est, Diem Novilunii, a quo incipit primus Anni Mensis* Tisri.

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 19: quotus indicabit Cyclos a *Molad Tohu* elapsos & Numerus residuus Annum currentem Cycli currentis. Est

(a) In Calendario Hebraico.

Est enim *Molad Tohu* Epocha Calculi Judaici, fixa in Hora sexta pomeridiana Meridiani Hierosolymitani.

2. Character Cycli multiplicetur per Numerum Cyclorum a *Molad Tohu* elapsorum, & a facto abjiciantur Hebdomades integræ, ut prodeat character Cyclorum elapsorum.

3. Anni præter Cyclos completi distinguantur in communes & Embolismicos, & character communis in numerum communium, character vero Embolimæi in numerum Embolismicorum ducatur.

4. Utrinque abjiciantur integræ Hebdomades, ut relinquantur characteres Annorum communium & Embolismicorum elapsorum.

5. Omnes characteres hactenus reperti una cum *Molad Tohu* colligantur in unam summam, & Hebdomades integræ inde abjiciantur: ita relinquetur character Neomeniæ *Tisri*, seu Feria, qua incipit Annus Judaicus datus.

6. Quodsi hic character ultra Dies integros Horas 18 & amplius contineat; vel in diem rejiculum, Feriam nempe 1, 4 & 6 incidat; vel in Anno communi 3 F. 9 H. 204 hel. & amplius, in Embolimæo 2 F. 15 H. 589 hel. & amplius fuerit; Neomenia *Tisri* transfertur in Feriam proximam & inde ulterius, si ob causam recensitarum aliquam nec in eadem figi possit, diciturque in primo casu translatio fieri propter *Jah*, in secundo propter *Adu*, in tertio propter *Gatrad*, in quarto propter *Batu thakpat*.

Ex. gr. Quæratur Neomenia *Tisri* Anni præsentis 5475. Quodsi is dividatur per 19; quotus indicabit 288 Cyclos a *Molad Tohu* elapsos & numerus residuus 3 Annum Cycli 289 currentem.

Character Cycli	2 F.	16 Hor.	595 hel.
			288
Character Cyclorum elapsorum	4 F.	14 Hor.	720 hel.
Character Anni communis	4 F.	8 Hor.	876 hel.
			2
Charact. Annorum elapsorum	1 F.	17 Hor.	672 hel.
Charact. Cyclor.	4	14	720
Charact. Molad Tohu	2	5	204
Charact. Neomen. *Tisri*.	1 F.	13 Hor.	516 hel.

Propter *Adu* Neomenia ex Feria prima in secundam transfertur. Cœpit ideo Annus Judaicus 5475 Feria secunda Hebdomadis.

Corollarium 1.

340. Quodsi post divisionem Anni propositi per 19 relinquatur unitas; evidens est, factum ex charactere Anni in Numerum Annorum elapsorum esse nullum, quia Annus nullus elapsus est, ultra Cyclos integros.

Corollarium 2.

341. Si post eandem divisionem nihil remanserit, character Cyclorum multiplicandus est per numerum Cyclorum unitate minutum, quia Cyclus ultimus nondum integer præterlapsus, sed Annus ejus ultimus demum incipit; residui vero anni 18, præter Cyclos completos elapsi, ducendi sunt in characteres Anni communis & Embolimæi.

Problema 28.

342. *Invenire Diem Anni Juliani, in quem incidit Neomenia* Tisri.

Resolutio.

1. Annus propositus dividatur per 19, ut in Problemate præcedente, quo prodeat numerus Cyclorum completorum & numerus Annorum Cycli currentis completorum.

2. Nu-

2. Numerus Cyclorum ducatur in excessum Cycli decemnovennalis Juliani supra Judaicum, D. 0, H. 1, hel. 485.
3. Anni completi præter Cyclos distinguantur in communes & Embolismicos (§. 322), & numerus communium per excessum Anni Juliani supra Judaicum communem D. 10, H. 21, hel. 204. numerus Embolimæorum per excessum Judaici Embolismici supra Julianum D. 18, H. 15, hel. 589 multiplicetur.
4. Factum posterius e priori subtrahatur, ut relinquatur excessus Annorum Julianorum præter Cyclos completorum supra totidem Judaicos.
5. Huic ergo excessui addatur excessus Cyclorum Julianorum supra Judaicos ante repertus.
6. Aggregatum subtrahatur ex 7 Octobris, addito Septembre integro, imo Augusto, si opus fuerit; ita relinquetur Dies, in quem cadit Neomenia *Tisri*, observata translatione in Problemate præcedente præscripta, & correctione per Feriam ibi inventam instituta.

Ex. gr. Si annus Judaicus præsens 5475 dividatur per 19, prodibit numerus Cyclorum a *Molad Tohu* completorum 288 & Annus Cycli currentis 3.

D. 0	H. 1	hel. 485 Exc. Jul. Cycl. 288 Num. Cycl.
17 D.	9 H.	360 hel.
10 D.	21 H.	204 hel. Exc. Jul. Anni 2 Num. Ann.
21 D.	18 H.	408 hel.
17 D.	9	360 hel.
39 D.	3 H.	768 hel.
67 D.	23 H.	1080 hel. Dies a 7 Oct. usque ad 1 Aug.
28 D.	20 H.	312 hel.

Incidit ergo Neomenia *Tisri* in 29 Augusti. Sed hæc cum sit Feria prima Hebdomadis. Neomenia *Tisri* propter *Adu* translata fuit in secundam: unde Annus 5475 Judaicus cœpit D. 30 Augusti Calendarii Juliani seu 9 Septembr. Calendarii Gregoriani.

PROBLEMA 29.

343. *Data Neomenia seu* Tolad Tisri, *invenire speciem Anni*.

RESOLUTIO.

1. Annus propositus dividatur per 19, ut ex numero residuo innotescat, utrum sit Communis, an Embolismicus.
2. Si communis fuerit, Neomeniæ *Tisri* addantur Dies 4, H. 8, hel. 876; si Embolimæus, D. 5, H. 21, hel. 589, ut habeas *Molad* anni sequentis.
3. Figantur Kebiæ Neomeniarum, facta si opus fuerit, translatione (§. 336. 339).
4. Kebiæ a se invicem subtrahantur, residuum est character Anni propositi (§. 324).

Ex. gr. *Tolad Tisri* An. 5475 est 1 F. 13 H. 516 hel. (§. 339) quod propter *Adu* transfertur in Feriam secundam (§. *cit.*), ut ideo Kebia sit 2. Quoniam Annus 5475 est tertius Cycli, adeoque Embolismicus (§ 322); erit *Molad Tisri* sequentis 7 F. 11 H. 25 hel. & Kebia Feria 7. Est ideo character Anni 5, consequenter Annus præsens est Embolimæus deficiens 383 Dierum (§. 332). Habet nempe *Cisleu* dies 29 (§. 331).

PROBLEMA 30.

344. *Data Neomenia* Tisri, *invenire Neomenias reliquorum Mensium, seu Dies Anni Juliani, cum quo incipit quilibet Mensis*.

RE-

RESOLUTIO.

1. Determinetur species Anni, utrum nempe sit ordinarius, vel abundans, vel deficiens, sive communis, sive Embolimæus (§. 343).
2. Diei Anni Juliani, in quem cadit *Molad Tisri* (§. 342), addatur quantitas Mensis *Marchesvan*, quæ est Dierum 29.
3. Inde auferatur quantitas Mensis Juliani, in quo contigit *Molad Tisri*: qui relinquitur est Dies Mensis Juliani sequentis, in quo incipit *Marchesvan*.
4. Eodem modo inveniuntur Dies Anni Juliani, cum quibus reliquorum Mensium Judaicorum initia connectuntur.

Ex. Gr. Annus Judæorum currens 5475 cœpit D. 30 Augusti An. 1714 juxta Stylum Julianum, estque Annus Embolimæus deficiens (§. 343) unde *Cisleu* habet Dies 29 & post *Adar* intercalatur *Veadar*. Supputantur ergo initia Mensium reliquorum hunc in modum:

Neom. *Tisri* D.	30 Aug. 1714 St. v.
Quant. *Tisri*	30
Summa	60
August.	31 subtr.
Init. *Marchesvan*	29 Septembr. 1714
Quant. ejus	29
Summa	58
Septembr.	30
Init. *Cisleu*	28 Octobr.
Quant. ejus	29
Summa	57
October	31
Init. *Tebeth*	26 Novemb.
Quant. ejus	29
Summa	55
November	30
Init. *Schebat*	25 Decembr.
Quant. ejus	30
Summa	55
December	31
Init. *Adar*	24 Jan. 1715
Quant. ejus	30
Summa	54
Januarius	31
Initium *Veadar*	23 Febr.
Quant. ejus	29
Summa	52
Februarius	28
Initium *Nisan*	24 Martii
Quant. ejus	30
Summa	54
Martius	31
Initium *Ijar*	23 Aprilis
Quant. ejus	29
Summa	52
Aprilis	30
Initium *Sivan*	22 Maii
Quant. ejus	30
Summa	52
Majus	31
Initium *Thamuz*	21 Junii
Quant. ejus	29
Summa	50
Junius	30
Initium *Ab*	20 Julii
Quant. ejus	30
Summa	50
Julius	31
Initium *Elul*	19 Augusti

5. Quodsi non singulorum Mensium initia ordine inquirere volueris, sed dati cujuscunque Mensis Judaici initium in Anno Juliano quæsiveris; Diei Anni Juliani, in qua figitur Neomenia *Tisri*, addantur Menses Judaici completi & ab aggregato subducantur totidem Menses Juliani completi: ita, ut ante, relinquitur Dies Anni Juliani, in quo incipit Mensis quæsitus.

Ex. gr. quæritur Dies Anni Juliani, in quo incipit *Veadar* Anni Judaici. Supputatio ita instituitur:

An-

Annus Jul.	365
Jul. dies completi	212
	153
Januar.	31
Dies in Anno Jul. completi	184
Neomen. *Tisri*	30 Aug. 1714
Dies collect. *Adar*	177
Dies in Anno Jud. completi	207
Dies in Anno Jud.	184 completi
Init. Veadar	23 Febr.

PROBLEMA 31.

345. *Dato Die quocunque Anni Judaici dati, invenire Diem Anni Juliani, cui respondet.*

RESOLUTIO.

1. Quæratur Neomenia *Tisri* (§. 339) & inde ulterius Dies Anni Juliani, unde incipit Mensis Judaicus datus (§. 342).
2. Mensis Judaici dati Dies completi addantur, &, si Mensem Julianum excedant, ejus quantitate mulctentur, ita prodibit Dies Julianus quæsitus.

Ex. gr. Quæritur Dies anni Juliani respondens Diei 15 *Nisan* anni currentis 5475.

Initium *Nisan* D.	24 Martii
Dies completi	14
Summa	38
Mart. compl.	31
Dies Anni Juliani quæsitus.	7 Aprilis.

PROBLEMA 32.

346. *Dato Die Anni Juliani, invenire Diem Anni Judaici eidem respondentem.*

RESOLUTIO.

1. Inveniatur Annus Judaicus, qui Anno Juliano currenti respondet (§. 216).
2. Anni Judaici inventi quæratur *Tolad Tisri* (§. 339).
3. Ex Tabula dierum completorum in fine Mensium Julianorum (§. 253) supputentur Dies a Neomenia *Tisri* usque ad Diem datum completi.
4. Determinetur species Anni (§. 343), ut de Mensium *Marchesvan* & *Cisleu* quantitate judicium fieri possit & Diebus in fine *Adar* completis quantitas Mensis *Veadar* in anno Embolismico addi queat.
5. Dies collecti in fine Mensium Judaicorum proxime minores subtrahantur a Diebus ab initio Anni usque ad Diem datum completis *vi num.* 3. Ita relinquitur Dies Mensis Judaici, qui in Laterculo Mensium proxime sequitur.

Ex. gr. Quæritur Dies Anni Judaici, qui respondet D. 17 Aprilis An. 1715. Annus Judaicus eidem respondens reperitur 5475, qui est Annus Embolismicus deficiens, & Neomenia *Tisri* figitur in D. 30. Aug. An. 1714 St. v.

Dies Anni Juliani usque ad Neomen. *Tisri* collecti	241
Annus Julian. 1714.	365
Dies a *Tolad Tisri* ad fin. Anni Jul.	124
Dies Mensium An. 1715 completorum	90
Dies Aprilis	17
	231
Dies a Neom. *Tisri* ad Diem datum elapsi	231
Dies Collecti in fine *Veadar* ob *Cisleu* 29 Dierum	206
Dies Anni Judaici, *Nisan*	25

PROBLEMA 33.

347. *Dato Anno Judaico, invenire Pascha Judaicum.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Quæratur Neomenia *Tisri* Anni proxime sequentis.
2. Cum Pascha inde distet Diebus 163; subtrahantur ex *Molad Tisri* 163: relinquetur dies Paschatis.

Ex gr. Anno Judaico 5476 Neomenia *Tisri* est D. 17 Aug. Styli Juliani. Ergo ex Diebus

Anni Jul. collectis	229
subduc	163
Distantia Paschatis a Calendis Januarii	66
Subduc Dies collect. Febr.	59
Pascha Judaicum	7 Mart.

PROBLEMA 34.

348. *Dati Anni Judaici* Tekuphas *invenire*.

RESOLUTIO.

1. Annus Judaicus propositus dividatur per 19, ut quotus ostendat Cyclos a *Molad Tohu* elapsos & residuus numerus, quotus Annus datus Cycli currentis sit.
2. Per numerum Cyclorum completorum multiplicetur excessus Anni Juliani in Cyclo 0 D. 1. H. 485 hel. & per Annos currentis Cycli completos excessus Anni Juliani supra Judaicum 10 D. 21 H. 204 hel.
3. Producta colligantur in unam summam, & inde auferantur 12 Dies 20 H. 204 hel. Residuum indicat Diem, in quem cadit *Tekupha Tisri*.
4. Quodsi ad *Tekupham Tisri* addas Anni Juliani quadrantem unum 91 D. 7 H. 540 hel. vel quadrantes duos 182 D. 15 H. vel tres 273 D. 22 H. 540 hel. prodibit in casu primo *Tekupha Tebeth*, in secundo *Tekupha Nisan*, in tertio *Tekupha Tamuz*.

Ex. gr. Annus præsens Judaicus 5475 dat

Excess. Cyclorum	17 D.	9 H.	360 hel.
—— Annorum	21	18	408 (§. 342)
Summa	39 D.	3 H.	768
Aufer.	12	20	204
Tekupha Tisri	26 D.	7 H.	564 hel.
Quadr. Anni Sol.	91	7	540
Summa	117 D.	15 H.	24 hel.
Aufer Dies collect. Mens. complet.	88		
Tekupha Tebeth	29 D.	15 H.	24 hel.
Tekupha Tisri	26 D.	7 H.	564 hel.
2. Quadr. Anni Sol.	182	15	
Summa	208 D.	22 H.	564 hel.
Dies coll. Mens. complet.	206		
Tekupha Nisan	2 D.	22 H.	564 hel.
Tekupha Tisri	26 D.	7 H.	564 hel.
3 Quadr. An. Sol.	273	22	540
Summa	300 D.	6 H.	24 hel.
Dies Coll. Mens. complet.	295		
Tekupha Tamuz	5 D.	6 H.	24 hel.

incidit ideo Tekupha prima in D. 26 *Tisri*; secunda in D. 29 *Tebeth*; tertia in D. 2 *Nisan*; quarta in D. 5 *Tamuz*.

SCHOLION.

349. *Ne quid eorum desit, quæ ad Calendarii Judaici constructionem necessaria sunt, Tabulam Festorum subnectere libet, quæ, partim ex Lege Mosaica, partim ex traditione Seniorum, celebrant.*

Tabula Festorum Judaicorum

I. in Mense *Tisri*	
D. 1	Memoria clangoris seu Festum Tubarum.
D. 3	Jejunium *Gedaliæ*
D. 10	Festum Expiationis
D. 15	Festum Tabernaculorum
D. 21	Festum Palmarum
D. 22	Festum cœtus seu retentionis.
D. 23	Gaudium Legis.
D 30	*Rosch chodesch.*

II. in Mense *Cisleu*
D. 25 Festum Encæniorum seu dedicationis altaris.
D. 30 *Rosch chodesch*.

III. in Mense *Thebeth*.
D. 10 Jejunium obsessionis *Hierosolymæ* a *Nabuchodonosore* factæ.

IV. in Mense *Schebat*.
D. 15 Dies Gaudii.
D. 30 *Rosch chodesch*.

V. in Mense *Adar*.
D. 13 Jejunium *Ester*.
D. 14 *Purim*.
D. 15 *Susann Purim*. Quodsi annus fuerit Embolimæus, hæc Festa pertinent ad Mensem Embolimæum *Veadar* & in Mense *Adar* D. 14 celebratur *Purim* minus.

VI. in Mense *Nisan*.
Sabbathum magnum, quod præcedit Pascha.
D. 15 Pascha.
D. 22 Finis Paschatis.
D. 30 *Rosch chodesch*.

VII. in Mense *Iiar*.
D. 18 Dies *Beomer*.

VIII. in Mense *Sivan*.
D 6 Pentecoste.
D. 30 *Rosch chodesch*.

IX. *in Mense* Tamuz.
D. 17 Jejunium fractionis Tabularum Legis.

X. *in Mense* Ab.
D. 10 Jejunium Templi a Rege Chaldæorum incensi.
D. 15 Dies gaudii.
D. 30 *Rosch chodesch*.

Omnibus festis carent *Marchesvan* & *Elul*, nullum ex Lege habet *Cisleu*.

Jejunium post Legem institutum si in Sabbathum inciderit, transfertur in Feriam sequentem.

Celebrantur præterea Neomeniæ in principio cujuslibet Mensis & Sabbatha, seu Feriæ Hebdomadum septimæ.

DEFINITIO 89.

350. *Triacontaëteris Muhammedana* est Cyclus triginta Annorum, in quo anni 2. 5. 7. 10. 13. 15. 18. 21. 24. 26. 29 sunt Embolimæi seu Dierum 355, cæteri communes seu Dierum 354.

SCHOLION.

351. *Nimirum Mensis Muhammedanus est D. 29, H. 12, hel. 792, & hinc 12 Menses sunt D. 354. Hor. 8, hel. 864. (hoc est 48′).*

PROBLEMA 35.

352. *Invenire Annum Turcarum, qui dato Anno respondet.*

RESOLUTIO.

1. Ab Anno *Christi* dato subtrahantur 621.
2. Residuum dividatur per 33 &
3. Quotus addatur eidem residuo: summa est Annus Hegiræ quæsitus.

Ex. gr. Quæratur Annus Hegiræ respondens Anno *Christi* præsenti 1715.

Annus *Christi*	1715	33) 1094 (33	
subduc	621	99	
Residuum	1094	104	
Quotus	33	99	
Annus Hegiræ	1127	5	

DEMONSTRATIO.

Epocha Hegiræ cœpit An. *Christi* 622 (§. 230). Quare si ab Anno *Christi* dato subtrahas Annos *Christi* sub ejus initium completos 621; residuum indicat numerum Annorum *Christi* seu Julianorum ab Æra Hegiræ usque ad Annum præsentem elapsorum. Jam cum Annus Julianus sit 365 D. 6 H. (§. 97), annus vero Hegiræ 354 D. 8 H. 48′ (§. 351); annus Hegiræ anticipatur singulis Annis Julianis 10 D. 21 H. 12′, adeoque intra 33 annos 359 D. 3 H. 36′, hoc est, Anno uno, 4 D. 18 H. 48′. Quare si residuum superius per 33 dividas; quamdiu appendix ista 4 D. 18 H. 48′ Annum non excurrit, (quod nostro & prolis nostræ ævo non continget), quotus indicat numerum Annorum Hegiræ ultra Julianos elapso-

psorum. Eum ideo si ad Annos Julianos addideris, habebis Annum Hegiræ desideratum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 36.

353. *Invenire Feriam Hebdomadis, qua Annus Hegiræ datus incipit.*

RESOLUTIO.

1. Annus datus dividatur per 210, & numerus residuus denuo dividatur per 30.
2. Quotus multiplicetur per 5 & productum servetur.
3. Numerus residuus post alteram divisionem unitate mulctetur & in Annos Embolimæos atque communes distinguatur (§. 350).
4. Numerus Embolimæorum multiplicetur per 5, & numerus communium per 4.
5. Utrumque productum adjiciatur producto superiori (*n.* 2).
6. Summæ addantur Feriæ 6 & aggregatum dividatur per 7: qui post divisionem relinquitur numerus, Feriam indicat.

Ex. gr. Annus Hegiræ præsens est 1127: reperitur ergo Feria, qua incepit, hoc modo.

```
   7            1
 1127 ( 5      17 ( 2
  210          30   5
                  ----
                   10
Num. Annor. Embol.   6 Num. Comm. 10
                     5             4
                   ----          ----
                    30            40
                    40   12
                    10   86 ( 12
                     6   77
                   ----
                    86
```

Capit ergo Feria Hebdomadis 2, seu Die Lunæ.

DEMONSTRATIO.

Quoniam Cyclus Annorum Hegiræ est 30 Annorum (§. 350), Feriæ autem Hebdomadis 7 sunt; idem ordo principii Annorum in orbem redit Annis 210. Quodsi ergo Annum propositum per 210 dividas, quotus indicat, quoties ista Periodus fuerit elapsa & numerus residuus ostendit, quotus Annus propositus sit in nova Periodo. Si numerum residuum porro per 30 dividas, quotus prodit triacontaëterides completas ultra Periodos & numerus residuus Annos triacontaëteridis currentis. Jam cum triacontaëteris contineat 19 Annos communes 354 Dierum, & 11 Annos Embolimæos 355 Dierum, adeoque in universum Dies 10631; intra eam complebuntur Hebdomades 1518 & præterea Dies 5. Quare si numerum triacontaëteridum completarum per 5 multiplices; prodibunt Dies ultra septimanas in istis triacontaëteridibus completi. Eodem modo patet, quoniam Annus communis ultra 50 Hebdomades continet Dies 4, Embolimæus vero 5, si numerum Embolimæorum ultra triacontaëterides completorum per 5, numerum vero communium per 4 multiplices, prodire dies, in Annis triacontaëteridis currentis completis, ultra Hebdomades elapsos. Porro Annus Hegiræ primus habet Cyclum Solis 15 (§. 229 (& hinc Literam Dominicalem C (§. 141), consequenter Epocha ejus, quæ cum 16 Julii connectitur (§. 227), in Feriam sextam seu diem ♀ cadit

T 2 (§.

(§. 282). Quodsi itaque Diebus ultra septimanas in triacontaëteridibus Periodi currentis, & in Annis triacontaëteridis currentis completis ultra septimanas similiter elapsis addas 6 & aggregatum per 7 dividas; numerus residuus indicabit Dies ultra Septimanas ab initio Hegiræ elapsos. Patet ergo, qua Feria Annus propositus ineat. *Q. e. d.*

SCHOLION.

354. *Qui Astronomos secuti Epocham Hegiræ a Die 15 Julii deducunt (§. 228), eam in Feria Hebdomadis quinta figunt, & hinc principium Anni Die uno anticipant contra consuetudinem* Turcarum *& cæterarum Gentium, quæ Æra Hegiræ utuntur.*

PROBLEMA 37.

355. *Anni Muhamedani dati principium in Anno Juliano reperire.*

RESOLUTIO.

1. Anni Hegiræ completi (qui non differunt a dato unitate mulctato) dividantur per 30; quotus indicabit triacontaëterides ab initio Hegiræ completas & numerus residuus Annos completos triacontaëteridis currentis.
2. Quoniam differentia inter Annum Julianum 365 D. 6 H. (§. 97) & Annum Hegiræ 354 D. 8 H. 48′ (§. 351) est 10 D. 21. H. 12′, hoc est, 261 Horarum 12′, adeoque intervallo 30 Annorum 7836 Horarum; triacontaëterides completæ multiplicentur per 7836, ut prodeat numerus Horarum, quas totidem triacontaëterides Annorum Julianorum ultra Annos Hegiræ continent.
3. Fiat ulterius: ut Anni 30 ad differentiam inter unam triacontaëteridem Hegiræ & unam Julianam seu 7836 Horas, ita anni completi triacontaëteridis currentis ad differentiam ipsis debitam (§. 302 *Arithm.*).
4. Hæc numero Horarum paulo ante invento addatur, erit aggregatum numerus Horarum, quas totidem Anni Juliani, quot ab initio Hegiræ usque ad Annum datum elapsi, præter Annos Hegiræ, continent.
5. Dividatur ergo hic Horarum numerus, si major fuerit 8766 Horis, seu integro anno Juliano 365 Dierum, 6 Horarum, per 8766: quotus indicabit numerum Annorum Julianorum, quos, præter Annos Julianos elapsos, continet numerus Annorum Hegiræ completorum. Quotus tamen unitate augendus est, si quotus superius *n.* 3 inventus excesserit 196.
6. Subtrahatur quotus modo inventus, isque unitate auctus, si opus fuerit, a numero Annorum Hegiræ completorum; residuum est numerus Annorum Julianorum ab initio Hegiræ elapsorum.
7. Quare cum Epocha Hegiræ connectatur cum Anno *Christi* 622 (§. 230); illi 622 adjiciantur, summa erit Annus *Christi*, in quem cadit principium Anni Hegiræ propositi.

8. Dum

8. Dum numerus Horarum, quas præter Annos Hegiræ continent Anni Juliani numero totidem, quot Anni Hegiræ a principio hujus Epochæ elapsi, reducitur in Annos Julianos, *n.* 5. qui relinquitur numerus, ulterius per 24 dividatur, ut prodeat Dierum numerus (quoto scilicet unitate aucto, si numerus residuus fuerit major quam 12), quibus principium Anni dati recessit a principio Anni primi Hegiræ.

9. Quoniam itaque principium Anni primi Hegiræ a Calendis Januarii 196 Dierum intervallo distat (§. 227); inde auferatur numerus Dierum modo inventus, additis prius, si alias subtractio fieri nequeat, 365 diebus: ita relinquetur Dies, cum quo Annorum Hegiræ completorum ultimus finitur.

10. Quodsi Dies Anni primus hac methodo inventus non concordet cum Feria, in quam vi *Probl.* 36 (§. 353) cadit Anni principium; ad eam reducendus est.

Ex. gr. Annus Hegiræ currens est 1127: ejus ideo principium in Anno Juliano ita invenitur.

```
30 ) 1126 ( 37 Triacontaëterides.
     90
     ---
     226 Exceff. Anni Jul.        7836
     210 fupra Annum Heg.           37
     ---                          -----
Anni  16                         54852
                                 23508
                                ------
Exceff. in 37 Triacont.         289932 Hor.
   30 A. —— 7836 —— 16 A.
              16
            -----
            47016
             7836
           ------
      3 ) 125376 ( 4179 Exceff. in
          12.::0          Annis 16
             5::
             3::
            ----
             23:
             21:
            ----
              27
              27
            ----
               6 Hor.
Exceff. in 37 Triacont.     289932
    in 16 Annis               4179
                            ------
  Exceff. integer           294111 33 A. )
                  8760 )    26298   1
                            ------
                             31131  34
                             26298
                            ------
                       Hor.  4833
Anni Heg. Completi           1126
   Anni fubtrah.               34
                             ----
Anni Jul. ab Heg.            1092
   elapfi
Anni Chrifti add.             622
                             ----
Annus Chrifti quæf.          1714
24 ) 4833 ( 201 Dies fubtr.
     48     561
     --    ----
      33    360 dift. a Calend. Jan.
      24
      --
       9
```

Finitus ergo Annus Hegiræ 1126 D. 26 Decemb. A. 1714 Styli veteris, adeoque præsens 1127 cœpit D. 27 Decemb. A. 1714.

PROBLEMA 38.

356. *Dato principio Anni Hegiræ dati in Anno Juliano ipsi respondente, invenire Dies anni Juliani, in quos cadunt initia Mensium reliquorum.*

RE-

RESOLUTIO.

1. Ad Diem Anni Juliani, in quem incidit Neomenia *Muharram* seu initium Anni Hegiræ dati, addantur Dies collecti Mensium completorum Muhamedicorum.

2. Ab aggregato auferantur Dies collecti Mensium completorum Julianorum, quorum numerum illorum numero proxime minorem esse ostendit Laterculus supra exhibitus (§. 253). Numerus residuus ostendet Diem Mensis Juliani, in quem cadit initium mensis dati.

Ex. gr. Annus præsens Hegiræ 1127 cœpit D. 27 Decemb. A. 1714. Styl. vet. quæritur initium Mensis *Rajab*.

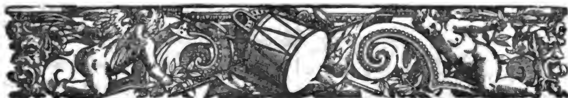
Init. anni 27 Decemb.
177 Dies collect. *Jomada* poster.
204 Distantia *Rajab* a Calendis Decembr.
31 Decemb.
173 dist. *Rajab* a Cal. Jan.
151 Dies Collect. usque ad Jun.
Init. *Rajab* 22 Junii

COROLLARIUM.

357. Dato initio Mensis Muhamedani in anno Juliano, haberi etiam potest Dies Anni Juliani respondens Diei cuicumque Mensis Muhamedani dato.

Finis Elementorum Chronologiæ.

ELE-



ELEMENTA GNOMONICÆ

PRÆFATIO.



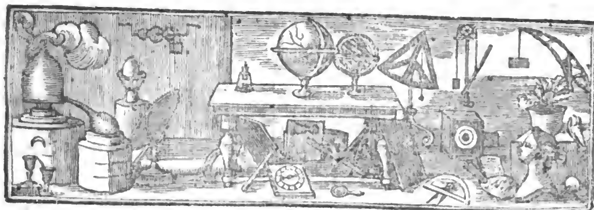
LERIQUE Autores, qui de Gnomonica commentati ſunt, Praxes tantum tradunt varias, Demonſtrationes prorſus prætermittunt. Quidam in demonſtrando adeo ſunt diffuſi, ut vel patientiſſimi attentionem fatigent; quidam rationes quaſdam attuliſſe contenti, quæ a forma verarum Demonſtrationum procul abſunt. Nos cum in antecedentibus rigorem veterum in demonſtrando obſervaverimus, quantum fieri potuit, Elementa quoque Gnomonices perſpicue demonſtramus, ut ideo ſolidam Artis cognitionem ex iis haurire liceat. Quoniam tamen Gnomonica ad praxin tota tendit, nec ſubſidiariam Theoriam aliis Diſciplinis ſubminiſtrat, a rigore ſummo, quo in Arithmetica inprimis & Geometria uſi ſumus, conſulto abſtinemus, ne Studium Gnomonicum in ſe jucundum tædiis implicetur. Monemus autem, ne

De-

Demonſtrationes difficultatem faceſſant, Elementa Sphæricorum & Partem Aſtronomiæ Sphæricam accurata induſtria ante evolvi debere, antequam ad Gnomonicam acceſſus concedatur. Hæc enim a motu primo Siderum, præſertim Solis, ſeu diurna vertigine Telluris tota pendet, motus vero primus Siderum ſine doctrina Sphærica intelligi nequit. Quodſi tamen alicui libuerit ſolas Praxes addiſcere, is Demonſtrationes per nos omittat: eas enim ut in Diſciplinis reliquis, ita in Gnomonica quoque a Praxibus ſatis manifeſto diſtinximus: Multum autem & jucunditatis; & utilitatis habet Studium Gnomonicum: unde ne hac quoque in re meam deſiderari paterer induſtriam, varia Horologiorum portatilium genera, quæ ab Artificibus fabrefiunt, una deſcribere libuit. Quæ ex Chronologia ſupponuntur, pauca ſunt: Sufficit enim Caput ejus primum de vario Horarum diſcrimine perlegiſſe. Imo cum nos Elementa noſtra in gratiam Europæorum unice conſcribamus; ſuperflua fere judicanda ſunt, quæ de Horis Babylonicis, Judaicis, aliiſque Horologio Sciaterico inſcribendis paſſim præcipiuntur.



ELE-



ELEMENTA GNOMONICÆ.

CAPUT PRIMUM.

De Horologiis Solaribus primariis.

DEFINITIO 1.

1. GNomonica est Scientia delineandi Horologia Solaria atque Siderea in Plano quocunque dato & variis corporum Superficiebus datis.

SCHOLION.

2. *Vocatur etiam* Sciaterica, *quia mediante Umbra alicujus Gnomonis Horas distinguit. Nonnulli* Photosciatericam *appellant, quia etiam mediante Luce Solari interdum Horæ discernuntur. Quidam denique* Horologiographiam *dicunt.*

DEFINITIO 2.

3. *Horologium Solare* seu *Sciatericum* est descriptio linearum in Plano dato aut in Superficie corporis cujuscunque data, ea ratione facta, ut Umbra Gnomonis vel radius Solis per ejus foramen aliquod transmissus data Hora lineas datas attingat.

SCHOLION.

4. *Diversitas ideo Horologiorum Solarium a diverso Planorum situ, & diversa Superficierum figura pendet, in quibus describuntur.*

DEFINITIO 3.

5. *Horologium Æquinoctiale* est, quod in Plano Æquinoctiali describitur. Vocatur *superius*, si Zenith respicit; *inferius* autem, si ad Nadir convertitur.

COROLLARIUM 1.

6. Quoniam Sol superficiem superiorem Plani Æquinoctialis illustrat, quamdiu apud nos, in Hemisphærio nempe Boreali, declinationem Borealem habet (§. 75. 173 *Astron.*); Horologium Æquinoctiale superius Horas tantum indicare valet vere atque æstate (§. 78. 112 *Geogr.*).

COROLLARIUM 2.

7. Similiter quia Sol superficiem Plani Æquinoctialis inferiorem illustrat, quamdiu apud nos declinationem Australem habet (§. 75. 173 *Astron.*); Horologium Æquinoctiale inferius Horas tantum monstrat autumno atque hieme (§. 79. 107 *Geogr.*).

COROLLARIUM 3.

8. Quare si per integrum annum Horologii Æquinoctialis usus esse debet; superius cum inferiori est conjungendum.

COROLLARIUM 4.

9. Quoniam Sol per diem integrum alterutram Plani Æquinoctialis superficiem illustrat; Horologium Æquinoctiale omnes diei naturalis horas monstrare valet.

DEFINITIO 4.

10. *Horologium Horizontale* est, quod in Plano Horizontali describitur.

COROLLARIUM.

11. Cum Sol Planum Horizontale omni Anni tempore illustrare possit, quamdiu super Horizonte existit; Horologium Horizontale per totum annum omnes diei naturalis horas monstrare valet.

SCHOLION.

12. *Perfectius ideo Horologium Solare desiderari nequit.*

DEFINITIO 5.

13. *Horologium Verticale* est, quod describitur in Plano Circuli verticalis.

DEFINITIO 6.

14. *Horologium Meridionale* est, quod in superficie Circuli verticalis primarii, quæ plagam meridionalem respicit, describitur.

COROLLARIUM.

15. Quoniam Sol planum Circuli verticalis primarii, quæ Meridiem respicit, tum demum illustrat, cum a Verticali primario ad Meridianum vel inde rursus ad illum tendit; in Circulo autem verticali primario 6 ante vel post meridiem horis existit (§. 89. 72. 87 *Astron.*) ob æquabilem Æquatoris motum: Horologium meridionale horas ante meridiem a sexta usque ad duodecimam & post meridiem a duodecima usque ad sextam monstrat.

DEFINITIO 7.

16. *Horologium Septentrionale* est, quod in superficie Circuli verticalis primarii, quæ Septentrionem respicit, describitur.

COROLLARIUM 1.

17. Cum Sol superficiem istam non illustret, nisi dum ab Ortu ad Circulum verticalem primarium vel ab eo ad Occasum tendit, in Verticali autem primario hora sexta ante & post meridiem existit (§. *cit. Astronom.*); Horologium Septentrionale monstrat horas matutinas sexta anteriores & vespertinas sexta posteriores.

COROLLARIUM 2.

18. Quia Sol autumno & hieme ante horam sextam matutinam non oritur, ante sextam vespertinam vero occidit; Horologii Septentrionalis toto isto tempore usus nullus est.

COROLLARIUM 3.

19. Quod si tamen jungatur Meridionali; defectum ejus supplet (§. 15. 17).

DEFINITIO 8.

20. *Horologium Orientale est*, quod in superficie Meridiani, quæ Orientem respicit, describitur.

COROLLARIUM.

21. Quia Sol Planum Meridiani, qua Orientem respicit, nonnisi ante meridiem illustrat; Horologium Orientale tantum horas antemeridianas ostendit.

DEFINITIO 9.

22. *Horologium Occidentale* est, quod in superficie Meridiani, quæ Occidentem respicit, describitur.

COROLLARIUM 1.

23. Quia Sol Planum Meridiani, qua Occidentem respicit, nonnisi post meridiem illustrat; Horologium Occidentale tantum horas pomeridianas monstrat.

Co-

COROLLARIUM 2.

24. Quare si jungantur Horologio Orientali, omnes diei horas per totum annum addiscere licebit.

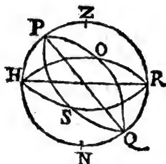
DEFINITIO 10.

25. *Horologium Polare* est, quod in Plano describitur per Polos Mundi & cardines Orientis atque Occidentis transeunte. Dicitur *superius*, si Zenith respicit; *inferius*, si adversus Nadir dirigitur.

COROLLARIUM 1.

26. Inclinatur ideo ad Horizontem sub angulo elevationi Poli æquali.

COROLLARIUM 2.



27. Quoniam Planum Polare POQS per cardines Orientis O & Occidentis S transit (§.25), inter ipsum & Meridianum quadrans Æquatoris intercipitur (§. 88. 89 *Astron.*). Consequenter superficies superior a Sole illustratur ab hora sexta matutina usque ad sextam vespertinam; inferior autem ab ortu usque ad horam sextam matutinam, & ab hora sexta vespertina usque ad occasum. Monstrat ideo Horologium Polare inferius horas matutinas ab ortu Solis usque ad horam sextam & vespertinas ab hora sexta usque ad occasum: superius autem Horas a sexta usque ad sextam vespertinam.

DEFINITIO 11.

28. *Circuli Horarii* seu *Horarum* dicuntur circuli maximi per Polos Sphæræ mundanæ transeuntes & quindecim graduum intervallo a se invicem distantes.

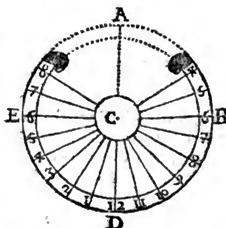
COROLLARIUM.

29. Quia per Polos Æquatoris transeunt (§. 48 *Astron.*), eundem ad angulos rectos secant (§. 28 *Sphæric.*). Est ideo distantia eorum arcus Æquatoris 15 graduum (§. 54 *Sphæric.*).

PROBLEMA I.

30. *Horologium Æquinoctiale superius describere.*

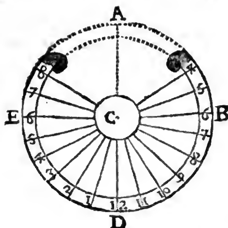
RESOLUTIO.



1. Ex centro C describatur circulus ABDE & per diametros AD atque BE se mutuo ad angulos rectos secantes dividatur in quadrantes AB, BD, DE & EA.
2. Quilibet quadrans ulterius subdividatur in sex partes æquales per rectas C1, C2, C3 &c. erunt hæ rectæ Lineæ horariæ.
3. Per centrum C traiiciatur Stylus ad Planum ABDE perpendicularis.

Dico, si Horologium ita elevetur, ut sit in Plano Æquatoris, & Linea C 12 sit in Plano Meridiani, punctumque A Austrum respiciat, umbram Styli monstraturam horas & antemeridianas, & pomeridianas vere & æstate.

DEMONSTRATIO.



Quoniam Circuli Horarii arcus Æquatoris quindecim graduum intercipiunt (§. 29), Planum vero ABDE in Plano Æquatoris existit *per hypothes.* Circuli quoque Horarii arcus quindecim graduum circuli ABDE, intercipiunt. Quare cum anguli 12 C 11, 11C10, 10C9 &c. sint 15 graduum utpote mensuram habentes sextam quadrantis partem, *per constructionem*; lineæ C12, C11, C10, C9 &c. sunt intersectiones Circulorum Horariorum & Plani Æquinoctialis. Porro cum Stylus per centrum C transiens sit Axis Mundi, quoniam ejus a centro Terræ distantia parvitatis contemnendæ (§. 146 *Astron.*) & Circuli Horarii communem hanc diametrum habeant (§. 28); umbra ejus teget horam C 12, si Sol fuerit in Meridiano seu Circulo Horæ duodecimæ; C 11, si fuerit in circulo undecimæ; C 10, si in circulo decimæ extiterit &c. Plano ABDE ita collocato, ut Linea C 12 sit in Plano Meridiani punctumque A Austrum respiciat, quemadmodum præcipitur. Monstrat igitur Horologium horas omnes antemeridianas & pomeridianas (§. 9), sed nonnisi vere & æstate (§. 6). *Q. e. d.*

SCHOLION 1.

31. *Horologium Æquinoctiale optime ita elevabitur, ut in Plano Æquatoris existat, si triangulum rectangulum ex ligno exscindatur, cujus angulus obliquus ad basin sit elevationi Æquatoris æqualis, atque Horologium ejus hypothenusæ applicetur: ut vero linea AD in Planum Meridiani redigi queat, Linea Meridiana inveniri debet* (§. 120 Astron.).

SCHOLION 2.

32. *Circa Æquinoctia, quando Sol prope Æquatorem movetur, Horologia Æquinoctialia a Sole collustrari nequeunt.*

PROBLEMA 2.

33. *Horologium Æquinoctiale inferius describere.*

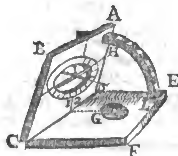
RESOLUTIO.

Non differt descriptio hujus Horologii a descriptione Horologii Æquinoctialis superioris, nisi quod ultra Lineam horæ sextæ nullæ designentur Lineæ horariæ (§. 7).

PROBLEMA 3.

34. *Horologium Æquinoctiale universale construere.*

RESOLUTIO.



1. Conjungantur duo Plana eburnea

vel

vel orichalcea ABCD & CDEF ad angulum mobilem.

2. In superiori superficie Plani ABCD describatur Horologium Æquinoctiale superius (§. 30); in inferiori inferius (§. 33) & per centrum I Stylus debite traiiciatur.
3. In Plano DEFC excavetur pyxis, eique immittatur acus magnetica G.
4. Firmetur ad idem Quadrans orichalceus HL in suos gradus accurate divisus & transiens per foramen in Plano ABCD excavatum.

Cum enim ipsum ope acus magneticæ ita constitui possit, ut linea I 12 sit in Plano Meridiani, & ope Quadrantis ita attolli queat, ut angulus BCF sit elevationi Æquatoris æqualis: Horologium ubivis Terrarum usui esse potest. *Q. e. d.*

SCHOLION.

35. *Horologia Æquinoctialia omnium facillime describuntur, quia Lineæ horariæ æquales angulos comprehendunt.*

PROBLEMA 4.

36. *Ope Horologii (seu circuli) Æquinoctialis in Plano quovis Horologium describere.*

RESOLUTIO.

1. Sit ex. gr. Horologium in Plano Horizontali describendum. Tum in Plano ABDC immobili inveniatur Linea Meridiana GF (§. 120 *Astron.*), vel in Plano mobili pro arbitrio assumatur.
2. Ope trianguli EKF ad K rectanguli, cujus basis Lineæ Meridianæ GF congruat, Horologium Æquinoctiale H ita elevetur, ut Index GI sit Axi mundano parallelus (id quod obtinetur, si angulus KEF fuerit elevationi Poli æqualis) atque Linea horæ duodecimæ Horologii immineat Lineæ Meridianæ Plani aut basi trianguli.
3. Quodsi noctu candela accensa Axi GI successive ita obvertatur, ut umbra Indicis seu Styli GI Lineæ horariæ uni post alteram congruat, umbra eadem in Plano ABDC Lineas horarias designabit.

Quodsi ergo plumbagine notentur in umbris puncta, & per ea in G postea ducantur rectæ, Index in G juxta angulum IGF infixus ad lucem Solis horas umbra sua indicabit.

SCHOLION.

37. *Quodsi Horologium in Plano Verticali sit describendum, circulo Æquinoctiali ut ante debite elevato, Index GI protrudatur, donec apex I Planum attingat. Quodsi Plana fuerint ad Horizontem inclinata, quærenda est elevatio Poli super iisdem, & huic angulus trianguli KEF æqualis fiat necesse est.*

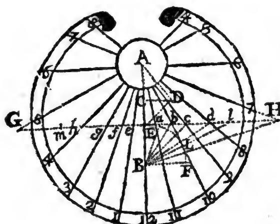
PROBLEMA 5.

38. *Horologium Horizontale describere.*

RESOLUTIO.

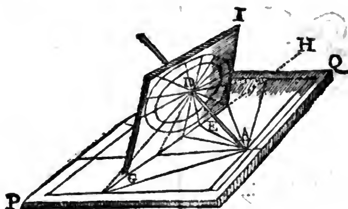
1. Ducatur Linea Meridiana AB in Plano dato immobili (§. 120 *Astron.*), vel in mobili ad arbitrium assumatur,

2. Ex



2. Ex C ad lubitum assumto erigatur perpendicularis CD & fiat angulus CAD elevationi Poli æqualis.
3. In D fiat itidem angulus CDE æqualis elevationi Poli, ducaturque recta DE ipsi AB in E occurrens.
4. Fiat porro EB=ED & ex centro B radio EB describatur quadrans ELF, & in sex partes æquales dividatur.
5. Per E ducatur recta GH secans AB ad angulos rectos (§. 212 *Geom.*).
6. Ex centro B per singula divisionum quadrantis EF puncta ducantur rectæ B*a*, B*b*, B*c*, B*d*, BH, occurrentes lineæ GH in punctis *a*, *b*, *c*, *d* & H.
7. Ex E in rectam EG transferantur intervalla E*a*, E*b* &c. nempe E*a* ex E in *e*, E*b* ex E in *f*, E*c* ex E in *g* &c.
8. Ex centro A describatur circellus & regula ad A & puncta divisionum *a*, *b*, *c*, *d*, H & *e*, *f*, *g*, *b*, G, applicata ducantur rectæ A11, A10, A9, A8, A7 & A1, A2, A3, A4, A5.
9. Per A ducatur recta 6.6; ad AB perpendicularis.
10. Recta A7 continuetur ultra circellum in 7, A8 in 8, A5 in 5 & A4 in 4.
11. Totum Schema figura quadrata, ovali, vel circulari circumscribatur.
12. Denique in A Index horarius infigatur faciens cum Linea Meridiana AB angulum DAC elevationi Poli æqualem; vel in C erigatur Stylus perpendicularis ipsi CD æqualis; vel ad AE firmetur lamina triangularis ADE, quæ sit ad Planum Horologii perpendicularis.

Dico lineas A11, A10, A9 &c. esse Lineas horarias antemeridianas: A1, A2, A3 &c. pomeridianas & omnium istorum Indicum umbram, horis datis Lineas horarias convenientes attingere debere.



DE-

Demonstratio.

Cogitemus triangulum ADE ita erigi super Linea Meridiana AE, ut sit ad Planum Horologii Horizontalis perpendiculare, & in Plano juxta angulum DEA inclinato descriptum esse circulum Æquinoctialem in 24 horas seu arcus æquales divisum: erit AD Index Horologii Æquinoctialis (§. 30). Quodsi Lineæ Horologii ejusdem horariæ producantur, donec occurrant Lineæ contingentiæ GH Plani Horizontalis PQ & Æquinoctialis GI: patet Lineas, ex A per puncta intersectionum Lineæ contingentiæ GH ductas, esse Lineas horarias Horologii Horizontalis. Ponamus jam Planum Æquinoctiale GI dimitti, donec coincidat cum Plano Horizontali PQ. (*Vid. Fig.* §. 38.), tum ED cadet in EB & quadrans unus circuli Æquinoctialis cadet in ELF, Lineæque horariæ Horologii Æquinoctialis productæ adhuc secabunt Lineam contingentiæ in iisdem punctis (§. 179 *Geom.*). Patet ergo puncta intersectionum in Linea contingentiæ haberi, si fiat EB ipsi ED seu radio circuli Æquinoctialis æqualis, & hoc radio descripto quadrante ELF atque in 6 partes æquales diviso, per singula divisionum puncta ex centro B agantur rectæ Lineæ contingentiæ in *a*, *b*, *c*, *d* & H occurrentes. *Q.e.d.*

Scholion I.

39. *Quodsi triangulum* ADE *in ipso Plano Horologii delineare nolueris, seorsim construi potest. Fiat nempe triangulum* ADE *ad* D *rectangulum, ita ut angulus* E *sit elevationi Æquatoris æqualis; erit* A *elevationi Poli æqualis* (§. 241 Geom. & §. 97 Astron.). *Et, si Horologium Horizontale describere volueris, hypothenusa trianguli* AE *transferatur in Lineam Meridianam Plani Horizontalis ex* A *in* E. (Vid. Fig. §. 38), *& radius circuli Æquinoctialis* ED *in eandem Lineam ex* E *in* B.

Corollarium I.

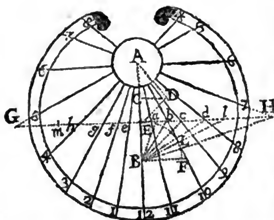
40. Quodsi super extremitate IK Horologii Horizontalis erigatur ad angulos rectos Planum Verticale IKNM & Index horarius AL Horizontalis Horologii IKOP producatur, donec Plano Verticali in L occurrat, tandem ex L ad Lineam contingentiæ IK ducantur rectæ; ubi a Lineis horariis Horologii Horizontalis secatur: erunt eædem Lineæ horariæ Horologii Meridionalis (§. 14) & AL Index utriusque Horologii communis.

Scholion 2.

41. *Hac ratione vulgo construi solent Horologia Solaria portatilia, quæ ope acus magneticæ* C *ad plagas Mundi diriguntur, filo Indicis vicem obeunte, ut operculum* IMNK *circa* IK *volubile ad pyxidem* IKOP *demitti possit.*

Co-

COROLLARIUM 2.



42. Quodsi EB sumatur pro Sinu toto, erunt Ea, Eb, Ec, Ed, EH Tangentes, Angulorum, quos Circuli horarii cum Meridiano intercipiunt, seu angulorum horariorum in Horologio Æquinoctiali (§. 30). Unde data recta EB invenientur Ea, Eb, Ec, Ed, EH per Trigonometriam (§. 40 *Trig.*).

SCHOLION 3.

43. *Ut puncta intersectionum* a, b, c, d, H, *in linea contingentia per calculum determinentur, consultum inprimis est, si Horologia majora describere volueris: neque enim alia datur Methodus, qua inscriptio exactior haberi possit.*

COROLLARIUM 3.

44. Immo quia angulus EBa 15°, EBb 30°, EBc 45°, EBd 60°, EBH 75°; si EB dividatur in particulas 1000, erit per Canonem Tangentium Ea 267, Eb 577, Ec 1000, Ed 1732 EH 3732.

SCHOLION 4.

45. *Hanc ego optimam judico Lineam contingentiæ GH dividendi Methodum.*

COROLLARIUM 4.

46. Quodsi ED sumatur pro Sinu toto; erit EC Sinus anguli CDE seu elevationis Poli, & DC Sinus anguli CED seu elevationis Æquatoris, adeoque per Canonem Sinuum dantur EC & CD in istiusmodi particulis, quarum ED est 1000.

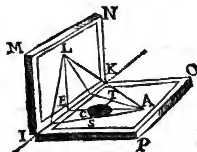
COROLLARIUM 5.

47. Porro cum in triangulo ACD ad C rectangulo sit CD ad AC ut EC ad CD (§. 327 *Geom.*); datis EC & CD (§. 46), reperietur CA (§. 302 *Arithm.*).

COROLLARIUM 6.

48. Quoniam itaque, ex recta ED sive EB assumta, lineæ EC & CA inveniri possunt (§. 46. 47); Polus Horologii Horizontalis A per calculum determinari potest.

COROLLARIUM 7.



49. Similiter cum in triangulo AEL ad E rectangulo angulus A sit elevationi Poli æqualis, si AE sumatur pro Sinu toto, erit EL Tangens elevationis Poli (§. 7. *Trigon.*), adeoque si AE in 1000 particulas dividatur, per Canonem Tangentium dabitur quoque EL in istiusmodi particulis, consequenter Polus Horologii Meridionalis L facile determinatur. Quodsi AL pro Sinu toto sumatur, erit AE ad EL, ut Cosinus elevationis Poli ad ejus Sinum (§. 2. 11 *Trigon.*).

SCHOLION 5.

50. *Linea in particulas 1000 eodem artificio dividuntur, quo Scalæ Geometricæ parantur* (§. 277 *Geom.*).

COROLLARIUM 8.

51. Quodsi altitudo Styli perpendicularis CD (*Vid. fig. præc.*) assumatur, ob angulum A elevationi Poli æqualem, reperietur AC (§. 36 *Trigon.*), & hinc porro CE (§. 327 *Geom.*) atque ED (§. 36 *Trigon.*), tandemque dividetur GH (§. 42).

PROBLEMA 6.

52. *Invenire angulos horarios* EAa, EAb, EAc *&c. in Horologio Horizontali.*

RESOLUTIO.

Inferatur: Ut Sinus totus ad Sinum ele-

elevationis Poli, ita Tangens anguli horarii in Horologio Æquinoctiali EB*a*. (*Vid. Fig.* §. 42.), vel EB*b*, vel EB*c*, &c. ad Tangentem anguli horarii in Horizontali EA*a*, vel EA*b*, vel EA*c* &c.

DEMONSTRATIO.

In triangulis BE*a*, BE*b*, BE*c*, &c. est EB ad E*a*, vel E*b*, vel E*c* &c. ut Sinus totus ad Tangentem anguli horarii in Horologio æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, vel EB*c*, &c. (§. 42). Ast in triangulis EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. est AE ad E*a*, vel E*b*, vel E*c* &c. ut Sinus totus ad Tangentem anguli horarii in Horologio Horizontali EA*a*, vel EA*b*, vel EA*c* &c. (§. 40 *Trigon.*). Quamobrem cum, vi Canonis Sinuum atque Tangentium, Sinus totus utrobique ponatur eadem linea; erit ut AE ad EB, ita Tangens anguli horarii in Horologio Æquinoctiali EB*a*, vel EB*b*, vel EB*c* &c. ad Tangentem anguli horarii in Horologio Horizontali EA*a*, vel EA*b*, vel EA*c* &c. (§. 199 *Arithm.*). Est vero EB = ED *per demonstr.* (§. 38). Ergo etiam AE ad ED, ut Tangens anguli horarii in Horologio Æquinoctiali EB*a* &c. ad Tangentem anguli horarii in Horologio Horizontali EA*a* &c. (§. 168 *Arithm.*). Quodsi jam, in triangulo AED ad D rectangulo, AE sumatur pro Sinu toto, erit ED Sinus anguli elevationis Poli EAD (§. 36. & §. 2 *Trigon.*). Est itaque ut Sinus totus ad Sinum anguli elevationis Poli, ita Tangens anguli horarii in Æquinoctiali ad Tangentem anguli horarii in Horizontali correspondentem. *Q. e. d.*

COROLLARIUM 1.

53. Hoc pacto computari possunt anguli horarii Horologii Horizontalis sub data elevatione Poli.

COROLLARIUM 2.

54. Quodsi jam in Plano Horizontali ducatur Linea Meridiana A12 (§. 120 *Astron.*), ope Quadrantis in gradus accurate divisi anguli horarii EA*a*, EA*b*, EA*c* &c. facile transferuntur, consequenter nullo negotio Horologium Horizontale hoc pacto describitur, Indice infigendo quemadmodum supra (§. 36).

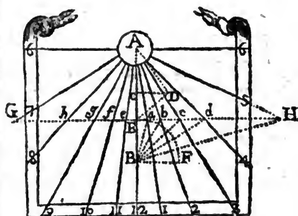
SCHOLION.

55. *Atque hoc modo describi possunt Horologia minora, qualia plerumque sunt Horizontalia: in majoribus enim præferenda est altera paulo ante commendata* (§. 45).

PROBLEMA 7.

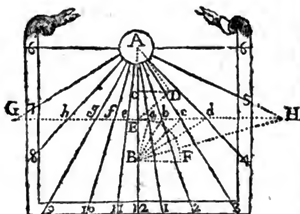
56. *Horologium Meridionale delineare.*

RESOLUTIO.



1. In Plano Circuli verticalis primarii, quo Austrum respicit, ducatur Linea Meridiana AB (§. 128 *Astron.*) & assumto intervallo AC ad arbitrium, pro magnitudine futuri Horologii, in C erigatur perpendicularis indefinitæ magnitudinis CD, factoque angulo CAD ele-

elevationi Æquatoris æquali, ducatur recta AD perpendiculari CD in D occurrens.



2. Fiat porro in D angulus CDE itidem elevationi Æquatoris æqualis, ducaturque recta DE secans Meridianam in E.

3. Per E ducatur recta GH, quæ secet Meridianam AB ad angulos rectos.

4. Fiat EB = ED & hoc radio describatur quadrans EF: reliqua ut in Problemate præcedente absolvantur, nisi quod horæ pomeridianæ versus dexteram, antemeridianæ versus sinistram inscribendæ, prout ex Schemate intelligitur.

5. In puncto A infigatur Stylus obliquus, sub angulo elevationi Æquatoris æquali; vel in C Stylus perpendicularis ipsi CD æqualis; vel denique lamina triangularis ADE ita erigatur super AD, ut sit ad Planum Horologii perpendicularis.

Dico omnes hos Indices umbram suam in Lineas horarias datas, datis horis, esse projecturos.

Demonstratio.

Quodsi cogitemus, GH esse lineam contingentiæ Plani Æquinoctialis & Verticalis primarii, & illud ad hoc ita inclinari, ut Index Horologii Æquinoctialis AD Plano Verticali in A occurrat, ipsum vero sit inclinatum ad idem sub angulo DEA elevationi Poli æquali; demonstratio Problematis præcedentis in demonstrationem præsentis facile mutabitur. Quod vero horæ pomeridianæ in Horologio Meridionali versus dextram compareant, quæ in Horizontali versus sinistram inscribuntur & contra; a diverso situ Horologiorum pendet: cum enim dextrum Horologii Meridionalis latus Orientem respiciat, umbra vero corporum in locum Soli oppositum (§. 125 *Optic.*), adeoque ante meridiem versus Occidentem tendat, horæ antemeridianæ omnino versus sinistram, pomeridianæ autem versus dexteram comparere debent. Ultra horam sextam vero nulla comparet alia, quia horas monstrare nequit mane ante sextam, nec indicat vesperi post sextam (§. 15).

Corollarium 1.

57. Cum linea contingentiæ GH in Horologio Meridionali eadem prorsus ratione dividatur in partes Ea, Eb, Ec, &c. qua in Horizontali dividitur (§. 38); si EB in 1000 particulas secetur, erit Ea 267, Eb 577, Ec 1000, Ed 1732, EH 3732 (§. 44).

Corollarium 2.

58. Quodsi magnitudo *Styli* perpendicularis CD assumatur ut data; ob datum angulum CAD elevationi Æquatoris æqualem, reperietur

tur AC & inde porro CE, tandemque EB, ut supra (§. 46 & *seqq.*), ideoque denuo omnia ad declinationem Horologii necessaria per calculum determinari possunt.

SCHOLION.

59. *Calculo utendum est, quoties Horologia magna delineanda, quia accuratius omnia reperiuntur, quam per constructionem Geometricam, ubi exiguus circa quantitatem angulorum commissus error ingentem sane errorem in divisione lineæ contingentiæ GH inducit.*

PROBLEMA 8.

60. *Invenire angulos horarios* EA*a*, EA*b*, EA*c &c.* (*Vid. Fig. Pag. præc.*) *in Horologio Meridionali.*

RESOLUTIO.

Inferatur: ut Sinus totus ad Sinum elevationis Æquatoris EAD seu Cosinum elevationis Poli (§. 97 *Astron.*), ita Tangens anguli horarii in Horologio Æquinoctiali EB*a* ad Tangentem anguli horarii in Horologio Meridionali correspondentis EA*a*.

DEMONSTRATIO.

In triangulis EB*a* & EA*a* est, ut EB ad E*a*; ita Sinus totus ad Tangentem anguli horarii EB*a* in Horologio Æquinoctiali, & ut EA ad E*a*, ita Sinus totus ad Tangentem anguli horarii EA*a* in Horologio Meridionali (§. 40 *Trigon.*), consequenter EA : EB = Tang. EB*a* : Tang. EA*a* (§. 199 *Arithm.*) Sed EB = ED (§. 56). Ergo EA : ED = Tang. EB*a* : Tang. EA*a* (§. 168 *Arithm.*). Enimvero cum angulus ad D in △ EAD sit rectus (§. 56), EA ad ED, ut Sinus totus ad Sinum anguli EAD seu elevationis Æquatoris (§. 33 *Trigon.*). Ergo, ut Sinus totus ad Sinum elevationis Æquatoris seu Cosinum elevationis poli, ita Tangens anguli horarii EB*a* in Horologio Æquinoctiali ad Tangentem anguli horarii EA*a* in Horologio Meridionali (§. 167 *Arithmet.*).

COROLLARIUM 1.

61. Per hoc Problema construi potest Tabula angulorum horariorum sub data quacunque elevatione Poli.

COROLLARIUM 2.

62. Ope hujus Tabulæ construi potest Horologium Meridionale, quemadmodum Horizontale construere docuimus (§. 54).

COROLLARIUM 3.

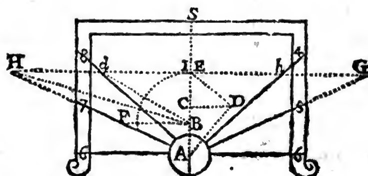
63. Quodsi AE sumatur pro Sinu toto, erunt E*a*, E*b*, E*c*, &c. Tangentes angulorum horariorum. Quare si AE pro arbitrio assumta dividatur in 1000 partes (§. 277 *Geom.*), ope Canonis Tangentium, ex illa scala in rectam GH transferri possunt rectæ E*a*, E*b*, E*c* &c. consequenter Horologia Meridionalia majoris formæ facillime construuntur: quod idem in Horizontali succedit (§. 54).

SCHOLION.

64. *Methodus hæc ab anteriore (§. 57) differt in eo, quod ibidem Scala paretur radium circuli Æquinoctialis* EB *dividendo in* 1000 *partes, & hoc pacto a calculo angulorum horariorum* EA*a*, EA*b*, EA*c* &c: *liberemur; sit ita quod rectam* AE, *quæ in præsente modo pro arbitrio assumitur, per Calculum eruere teneamur (§. 58).*

PROBLEMA 9.

65. *Horologium Septentrionale delineare.*



RESOLUTIO.

1. Ducatur Linea Meridiana AS (§. 128 *Astron.*) & ex A describatur radio arbitrario circellus.
2. Fiat ad A angulus DAC elevationi Æquatoris æqualis &
3. Ex C pro arbitrio assumto erigatur perpendicularis CD, quæ occurrat ipsi AD in D.
4. Fiat angulus CDE itidem elevationi Æquatoris æqualis, ducaturque recta DE ipsi AE in E occurrens.
5. Fiat IB = ED.
6. Per I agatur recta GH ipsam SB secans ad angulos rectos &
7. Ex centro B, radio IB, describatur quadrans in sex partes æquales dividendus.
8. Per duo extrema divisionum puncta ex centro B ducantur rectæ B*d* & BH ipsi GH occurrentes in *d* & H, fiatque I*b* = I*d* & IG = IH.
9. Applicata regula ad A & *d* atque H, itemque ad A & *b* atque G, ducantur rectæ A 5, A 4, itemque A 7 & A 8.
10. In A infigatur Index obliquus AD faciens cum Linea Meridiana in Plano Meridiani angulum DAE elevationi Æquatoris æqualem; vel Index perpendicularis in C ipsi CD æqualis; vel Indicis loco affigatur lamina triangularis EDA, ita ut sit super Linea Meridiana EA ad Planum Horologii perpendicularis.

Dico, A4, A5, A6 esse horas antemeridianas, A6, A7, A8, pomeridianas, & eas ab umbra Indicis sive obliqui, sive recti, sive triangularis indicari.

DEMONSTRATIO.

Quod si cogitemus Planum cum Horologio Æquinoctiali ita inclinari ad Septentrionale, ut cum eo efficiat angulum DEA elevationi Poli æqualem & Stylus per centrum ejus D transiens in A eidem occurrat; eodem modo, quo in antecedentibus (§. 36. 56), patebit, rectas ex A per *d* & H, itemque *b* & G ductas esse Lineas horarias, numero quidem nonnisi quatuor, quia nonnisi quartam & quintam matutinam,

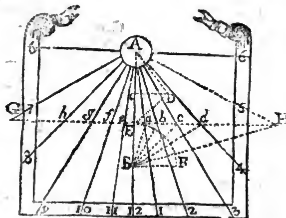
& se-

& ſeptimam atque octavam veſpertinam monſtrare valet Horologium Septentrionale (§ 17). Quoniam vero ſiniſtrum Horologii latus Orientem, dextrum vero Occidentem reſpicit; horæ matutinæ verſus dexteram, veſpertinæ verſus ſiniſtram comparere debent, cum umbra in plagam Soli oppoſitam tendat (§. 125 *Optic.*).

COROLLARIUM.

66. Quoniam omnes trianguli DEA Lineæ & anguli iidem ſunt, qui in delineatione Horologii Meridionalis occurrunt; per Calculum quoque eodem modo determinantur, quem ſupra (§. 57. 58) expoſuimus.

SCHOLION.



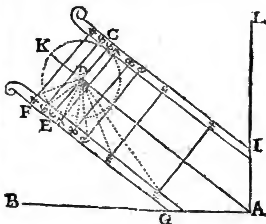
67. *Quodſi in Horologio meridionali Lineas horarum 4 & 5, itemque 7 & 8 ultra Lineam 6 A 6 continues & triangulum ADE circa polum A vertas donec AE ipſi A 12 in directum jaceat, evidens eſt (§. 65) Horologium Septentrionale haberi, modo obſerventur quæ de horarum inſcriptione oſtendimus.*

PROBLEMA 10.

68. *Horologium Orientalem delineare.*

RESOLUTIO.

1. In Plano Meridiani, quod Orientem reſpicit, ducatur recta AB Horizonti parallela, eique jungatur AK faciens cum ipſa angulum KAB elevationi Æquatoris æqualem.

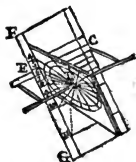


2. Radio DE deſcribatur circulus, & per centrum D ducatur recta EC ad AK perpendicularis, ut in quatuor quadrantes circulus dividatur.
3. Singuli quadrantes dividantur ulterius in ſex partes æquales.
4. Ex centro D per diviſionum puncta ducatur rectæ D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11.
5. In D erigatur Stylus radio DE æqualis & ad planum perpendicularis, vel ſuper binis fulcris in E & C perpendiculariter infixis & eidem radio DE æqu[illegible]s firmetur virga ferrea ipſi EC parallela.

Dico, utrumque Indicem horis datis umbram projicere in lineas horarias 4. 4, 5. 5, 6. 6 &c.

DEMONSTRATIO.

Cogitemus enim Planum cum Horolo-



rologio Æquinoctiali ita applicari ad rectam FG, ut sit ad Planum Meridiani perpendiculare; erit Horologium Æquinoctiale in situ convenien- te & Index ejus parallelus lineæ EC (§. 179 *Geom.*). Quodsi Lineæ horariæ Horologii Æquinoctialis producantur, donec rectæ FG in 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 & 11 occurrant, erunt eadem puncta, in quæ cadit umbra Indicis paralleli horis 4, 5, 6, 7, 8, &c. Sed si cogitemus Planum Æquinoctiale ita demitti, ut, dum super Meridianum cadit, Linea horæ sextæ, seu diameter ejus congruat rectæ CE; Lineæ horariæ Horologii Æquinoctialis productæ adhuc in iisdem punctis occurrent rectæ FG. Cum enim lineæ DE, & E7, E8, E9 &c. in utroque situ Horologii eædem sint, & angulum rectum DEG intercipiant; erunt quoque hypothenusæ cognomines in utroque casu D7, D8, D9 &c. & anguli cognomines ED7, ED8, ED9 &c. æquales (§. 179 *Geom.*). Patet ideo Lineas Horarias recte fuisse determinatas & Indicem decenter infixum. *Quod erat unum.*

Quod vero nullæ horæ pomeridianæ huic Horologio inscribi queant, patet ex superioribus (§. 21). *Quod erat alterum.*

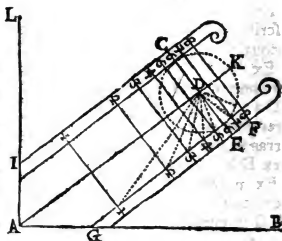
COROLLARIUM.

69. Si DE sumatur pro Sinu toto; erunt E7, E8, E9 &c. tangentes angulorum ED7, ED8, ED9 &c. consequenter divisio rectæ EG eodem, quo superius (§. 44) modo, per calculum absolvitur.

PROBLEMA II.

70. *Horologium Occidentale delineare.*

RESOLUTIO.

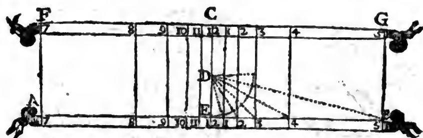


Constructio prorsus eadem, quæ Horologii Orientalis, nisi quod situs sit inversus & horæ aliter inscribantur: quæ omnia ex inspectione figuræ levi attentione adhibita manifesta sunt.

PROBLEMA 12.

71. *Horologium Polare superius describere.*

RE-



RESOLUTIO.

1. Ducatur recta AB Horizonti parallela, & ſi Planum fuerit immobile, inveniatur Linea Meridiana CE.
2. Dividatur EC in duas partes æquales, & per C ducatur recta FG ipſi AB parallela.
3. Ex centro D, intervallo DE, deſcribatur quadrans & in ſex partes æquales dividatur.
4. Ex eodem centro D per ſingula diviſionum puncta ducantur rectæ D1, D2, D3, D4, D5, & intervalla E1, E2, E3, E4, E5 transferantur quoque in oppoſitum ex E in 11, 10, 9, 8 & 7.
5. Ex punctis 5, 4, 3, 2, 1 &c. excitentur perpendiculares rectæ FG in punctis cognominibus occurrentes.
6. In D erigatur Stylus perpendicularis, ipſi DE æqualis, vel ſuper binis fulcris ejuſdem magnitudinis in E & C erectis firmetur virga ferrea tranſverſa.

Dico, 12.12, 1.1, 2.2, 3.3, &c. eſſe Lineas horarias conveniente tempore ab umbra Indicum monſtrandas.

DEMONSTRATIO.

Demonſtratio eadem, quæ Problematis 10 (§. 68.

COROLLARIUM 1.

72. Data quantitate rectæ DE, ſegmenta E1, 1.2, 2.3, &c. rectæ AB per calculum, ut ſupra, determinantur (§. 44).

SCHOLION 1.

73. *Horologium Polare ſuperius nonniſi ſitu differt & Horarum inſcriptione ab Horologiis Orientali & Occidentali juxta ductum Lineæ horæ ſextæ combinatis.*

COROLLARIUM 2.

74. Quodſi deleantur horæ antemeridianæ 9, 10, 11 & pomeridianæ 1, 2, 3, cum ipſa Meridiana 12, relictis tantum antemeridianis 4 & 5, pomeridianis 7 & 8; habebimus Horologium Polare inferius (§. 27).

SCHOLION 2.

75. *Quoniam Sol Planum Polare ſuperius attingit ſtatim poſt horam ſextam matutinam, nec prorſus relinquit, niſi hora ſexta veſpertina; ſi pars ſexta quadrantis ſuprema bifariam ſecetur, linea ex centro D per punctum diviſionis ducta deſignabit in AB producta punctum, in quod cadit umbra ante meridiem h. 6. 30′, a meridie h. 5. 30′. Et eodem modo altera horæ ſextæ medietas in Horologium inferius transferri poteſt.*

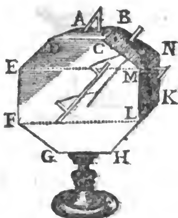
PROBLEMA 13.

76. *Eidem Trunco omnia Horologia Solaria primaria una inſcribere.*

RESOLUTIO.

1. Sit Planum ABCD in vero Trunci ſitu Horizontale, eique ideo inſcribatur Horologium Horizontale (§. 38).

2. Du-



2. Ducantur rectæ EM & FL ipsi DC parallelæ, quæ ideo erunt in vero situ Trunci Horizonti parallelæ. Planum BNMC faciat cum EM angulum elevationi Poli æqualem CME, eique inscribatur Horologium Polare superius (§. 71).
3. Planum oppositum ADE faciat cum EM angulum elevationi Æquatoris æqualem DEM, eique inscribatur Horologium Æquinoctiale superius (§. 30).
4. Planum KLH faciat cum FL angulum elevationi Æquatoris æqualem HLF, eique inscribatur Horologium Æquinoctiale inferius (§. 33).
5. Planum oppositum FG faciat cum FL angulum elevationi Poli æqualem GFL, eique inscribatur Horologium Polare inferius (§. 74).
6. Planum MNKL & oppositum EF sit ad FL perpendiculare, istique Horologium Meridionale, huic Septentrionale inscribatur (§. 56. 65).
7. Tandem in Plano EMLF describatur Occidentale (§. 70); in Plano opposito Orientale (§. 68).

Quodsi Truncum ita constituas, ut Planum MNKL Austrum respiciat & Planum Meridiani eum bifariam secet per Lineam Horæ duodecimæ Horologiorum Horizontalis ABCD & Meridionalis MNKL; horæ diei artificialis omnes quavis Anni tempestate in pluribus Planis una indicabuntur.

SCHOLION.

77. Me non monente hinc intelligitur, quomodo fieri possint Trunci alii, qui duo vel plura Horologia primaria data recipere possent.

CAPUT II.

De Horologiis Solaribus secundariis.

DEFINITIO 12.

78. *Horologia Declinantia* sunt, quæ vel Planum Circuli verticalis primarii, vel Planum Horizontale ad angulum obliquum secant.

SCHOLION.

79. Quodsi concipiamus Planum Circuli verticalis primarii circa rectam ex Zenith in Nadir ductam rotari aliquantisper; Planum evadet declinans, nec amplius a Meridiano, sed a Circulo quodam verticali per plagas intermedias transeunte ad angulos rectos secabitur. Eodem modo Planum Horizontale declinabit, si circa Lineam Me-

Meridianam circumvelutum altera sui parte tantisper versus Zenith attollatur, altera vero versus Nadir deprimatur.

DEFINITIO 13.

80. *Horologia Inclinata* sunt, quæ delineantur in Planis versus Austrum inclinatis sub angulo majore vel minore, quam Planum Æquinoctiale.

SCHOLION.

81. *Habebimus Planum istiusmodi inclinatum, si Planum Æquatoris altera sui parte versus Zenith attolli, altera vero versus Nadir deprimi concipiamus, circumvelutum circa Lineam ex cardine Orientis in cardinem Occidentis ductam.*

DEFINITIO 14.

82. *Horologia Reclinata* sunt, quæ delineantur in Planis versus Boream inclinatis majore vel minore angulo, quam Planum Polare.

SCHOLION.

83. *Planum Reclinatum habebimus, si Planum Polare altera sui parte versus Zenith attolli, altera vere versus Nadir deprimi cogitemus, gyratum nempe circa lineam ex cardine Orientis in cardinem Occidentis ductam.*

DEFINITIO 15.

84. *Horologia Declinata* sunt, quæ & declinant, & inclinantur vel reclinantur.

SCHOLION 1.

85. *Ponamus Planum aliquod secare Circulum verticalem primarium sub angulo 30° & Planum Horizontale sub angulo 24°, elevatione Poli existente graduum 52°; Horologium in hoc Plano delineatum dicetur Deinclinatum.*

SCHOLION 2.

86. *Horologium declinantium verticalium creberrimus est usus, quia parietes ædium, in quibus Horologia Solaria delineari solent, plerumque a plagis cardinalibus declinant: inclinatorum vero & reclinatorum, ac inprimis deinclinatorum usus rarissimus.*

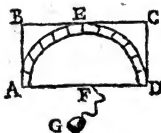
DEFINITIO 16.

87. *Instrumentum declinatorium* vocatur, quo mediante Planorum declinatio & reclinatio investigari potest.

PROBLEMA 14.

88. *Instrumentum declinatorium construere.*

RESOLUTIO.



1. Super tabula lignea quadrata AB CD describatur semicirculus AED, cujus duo quadrantes AE & ED in 90 gradus dividantur, facto initio numerationis in E, prout ex figura manifestum est.
2. Si inclinatio vel reclinatio Plani examinanda, clavo in centro F defixo circumligetur filum cum appenso pondere G.



3. Si vero declinatio Plani ad examen revocanda, eidem clavo inferatur regula lignea HI circa ipsum volubilis cum pyxide magnetica K (§. 299 *Geograph.*).

SCHOLION.

89. *Hoc Instrumento declinationes, inclinationes & reclinationes Planorum examinari posse, Problemata sequentia docent.*

PROBLEMA 15.

90. *Examinare Planum propoſitum, utrum ſit Horizontale vel Verticale, an vero inclinetur ad Horizontem, & in caſu poſteriori quantitatem inclinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Latus BC Inſtrumenti declinatorii ABCD applicetur ad Planum propoſitum IL: quodſi perpendiculum FG ſecet ſemicirculum AED in puncto E, planum erit Horizontale; ſi quadrantem ED in puncto quocunque G ſecuerit, erit EFG angulus inclinationis. Si latere AB ad Planum applicato quadrans ſecetur in E, Planum eſt Verticale.

DEMONSTRATIO.

Quoniam KL ſupponitur Horizontalis; perpendiculum FG continuatum eandem ſecat ad angulos rectos in H (§. 212 *Mechan.*). Quare cum etiam FEC rectus ſit & anguli verticales ad G æquales (§. 156 *Geom.*); erit etiam HLG = EFG (§. 246 *Geom.*). Sed EG eſt menſura anguli EFG (§. 57 *Geom.*): ergo idem arcus etiam Plani IL inclinationem ILK metitur (§. 142 *Geom.*). *Q. e. d.*

COROLLARIUM.

91. Si quantitas anguli inclinationis conferatur cum elevatione Poli atque Æquatoris; facile innoteſcet, utrum Planum ſit inclinatum (§. 80), an reclinatum (§. 82).

PROBLEMA 16.

92. *Examinare Planum propoſitum, an a Meridiano vel Circulo verticali primario declinet, & ſi declinet, angulum declinationis determinare.*

RESOLUTIO.

Latus AD Inſtrumenti declinatorii ABCD applicetur ad Planum propoſitum MN, & regula FG cum Pyxide magnetica G circa centrum F huc illucque moveatur, donec acus ſuper linea declinationis magneticæ quieſcat. Quodſi regula in hoc ſitu quadrantem ſecet in E; Planum erit vel Meridionale, vel Septentrionale: ſi inter D, & E, declinabit in Occaſum: ſi inter A & E, in Ortum, quantitate quidem anguli GFE.

DEMONSTRATIO.

Sit PQ Planum Verticalis primarii Auſtrum reſpiciens & MN ab eo declinet in Ortum quantitate anguli NFQ. Quoniam regula FG eſt Lineæ Meridianæ parallela, ſi acus magnetica ſuper linea declinationis magneticæ quieſcit; ſecabit lineam Orientis & Occidentis PQ ad angulos rectos (§. 126 *Aſtron.*). Sed FE etiam ſecat NM ad angulos rectos *per conſtruct.* Eſt itaque NFE = GFQ (§. 145 *Geom.*), conſequenter NFQ = EFG

=EFG (§. 91 *Arithmet.*) : *Q. e. d.*

DEFINITIO 17.

93. *Linea subſtylaris* dicitur linea recta, ſuper qua erigitur Stylus ſeu Index Horologii.

COROLLARIUM 1.

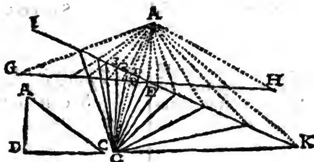
94. In Horologiis Æquinoctialibus, Polaribus, Horizontali, Meridionali & Septentrionali Linea ſubſtylaris eſt Linea horæ duodecimæ, ſeu interſectio Plani, in quo Horologium delineatur, atque Meridiani (§. 30. 33. 38. 56. 65).

COROLLARIUM 2.

95. In Horologiis Orientalibus & Occidentalibus Linea ſubſtylaris eſt Linea horæ ſextæ, ſeu interſectio Plani, in quo Horologium delineatur, & Verticalis primarii (§. 68. 70).

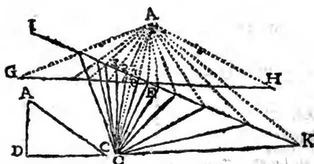
PROBLEMA 17.

96. *Horologium Verticale ab Auſtro in Ortum vel Occaſum declinans deſcribere, data Plani declinatione.*



RESOLUTIO.

1. Deſcribatur Horologium Horizontale, Linea contingentiæ Plani Horizontalis cum Æquinoctiali exiſtente GH.
2. Per punctum E, in quo Linea Meridiana AE eandem ſecat, ducatur recta IK faciens cum GH angulum HEK declinationi Plani dati æqualem. Nempe cum GH deſignet interſectionem Circuli verticalis primarii & Horizontis; erit IK interſectio Plani declinantis & Horizontis. Unde etiam intelligitur, partem IE ſuper GE attolli debere, ſi planum datum in Occaſum declinet; eandem vero infra GE deprimendam eſſe, ſi ipſum in Ortum declinet.
3. Ducatur in ipſo Plano dato ſeu muro recta Horizonti parallela, quæ ipſi IK reſpondeat, & in ea aſſumto puncto ipſi E reſpondente transferantur in eandem ex recta IK in charta deſignata intervalla horaria E1, E2, E3, &c. (§. 38).
4. Ex puncto E erigatur perpendicularis EC, quæ ſit æqualis diſtantiæ centri Horologii Meridionalis a Linea contingentiæ ejus & Horologii Horizontalis (§. 38).
5. Ducantur inde ad puncta horaria Lineæ horariæ C1, C2, C3 &c.
6. Demittatur in charta ex centro Horologii Horizontalis A ad Lineam contingentiæ IK perpendicularis AD, & inde in murum



ex puncto E transferatur intervallum ED; erit CD Linea substylaris.

7. Quare si AD & DC ad angulum rectum jungas; erit hypothenusa AC Index obliquus juxta angulum DCA muro in puncto C infigendus.

Scholion.

97. *Ratio delineationis patet ex iis, quæ supra (§. 38) de communi Indice Horologii verticalis & Horizontalis, earundemque communi Linea contingentiæ dicta sunt.*

Problema 18.

98. *Horologium Verticale a Septentrione in Ortum vel Occasum declinans delineare, data Plani declinatione.*

Resolutio.

Quoniam Horologia Septentrionalia sunt Meridionalia inversa (§. 67); describatur Horologium Verticale declinans ab Austro & invertatur, ita ut centrum C respiciat Horizontem & punctum E Zenith, quæque a dextra erant horæ, versus sinistram transferantur & contra, omissis prorsus Lineis horariis, quæ in Plano isto indicari nequeunt.

Scholion 1.

99. *In praxi consultum est, ut, Horologio ab Austro declinante in charta delineato, singula puncta ad translationem in murum necessaria acicula pertundantur, ita charta inversa in facie aversa exhibebit Horologium desideratum.*

Scholion 2.

100. *Quot horas Sol in Plano proposito indicare possit, ipsa quoque experientia addiscitur, si nempe observamus, quota Diei Æquinoctialis hora lumen Solis Planum attingit, & quota idem rursus relinquit.*

Scholion 3.

101. *Quodsi Planum ab Austro vel Septentrione valde declinet, non integrum Horologium cum centro C & Indice nimis longo in murum transferri debet, quia monstrosam habiturum figuram: sed sufficit Linearum horariarum partem quandam rectangulo comprehendere & Lineæ substylaris parti imminentem portionem Indicis obliqui binis fulcris debitam rationem inter se habentibus (quam ope trianguli ADC facile determinamus) tantum adhibere.*

Scholion 4.

102. *Si de acus magneticæ declinatione non accurate constet, consultum est, ut declinatio Plani verticalis methodo minus fallaci investigetur. Quem in finem addimus Problema sequens.*

Problema 19.

103. *Declinationem Plani verticalis absque pyxide magnetica explorare.*

Resolutio.

1. In Plano Horizontali juxta Verticale

ticale erecto infigatur Stylus perpendicularis.

2. Ope Horologii automati ad motum Solis compositi (§. 125 *Astron.*) observetur umbra Styli in principio Horæ sextæ, & notetur in eadem punctum. Quodsi enim per centrum, in quo Stylus erectus, & punctum istud ducatur linea recta, erit ea intersectio Plani Horizontalis & Verticalis primarii.

3. Quodsi ergo per centrum porro ducatur recta Plano Verticali parallela; angulus, qui prodit, declinationem Plani Verticalis a Verticali primario indicabit (§. 78).

Aliter.

1. In Plano Horizontali juxta Verticale posito collocetur Horologium Horizontale.

2. In principio Horæ sextæ, quod beneficio Horologii automati ut ante innotescit, huc illucque vertatur Horologium Solare, donec umbra Gnomonis in Lineam horæ sextæ incidat: erit Linea horaria sexta intersectio Circuli verticalis primarii & Horizontis. Unde

3. Declinatio Plani Verticalis detegitur ut ante.

Horologium quoque Solare ope automati ita collocari potest in Plano Horizontali hora quacunque, ut indicet Horam datam, & Linea horaria sexta indicabit intersectionem Circuli Verticalis primarii & Horizontis.

Adbuc aliter.

1. Investigetur intersectio Verticalis primarii & Horizontalis (§. 126 *Astron.*).

2. Reliqua peragantur ut ante.

PROBLEMA 20.

104. *Invenire intervalla horaria in Linea contingentiæ* IK *Verticalis declinantis a Linea substylari* CD.

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

1. Quoniam anguli horarii quæsiti computantur a recta AD. (*Vid. Fig. Pag. præc.*) ad lineam contingentiæ IK in Plano declinante ex centro Horologii Horizontalis perpendiculari, evidens est angulos horarios, veluti horarium tertium DA3, differre ab angulis horariis in Horologio Horizontali, veluti horario tertio EA3, quantitate anguli EAD. Quoniam itaque angulus EAD cum AED & AED cum DEG seu angulo declinationis efficit rectum (§. 241 *Geom.*); erit EAD ipsi DEG æqualis (§. 91 *Arithm.*). Quamobrem si angulum inclinationis & angulum horarium Horologii Horizontalis a se invicem auferas; relinquetur angulus, qui respondet intervallis a Linea substylari CD in Linea contingentiæ computatis.

2. Eodem modo patet, angulos respondentes ultra Lineam horariam duodecimam seu Meridianam AE reperiri, si angulum inclinationis DAE addas angulis horariis in Horologio Horizontali.

3. Quodsi jam radio AD describatur ar-

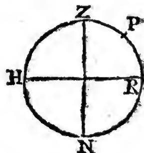
arcus circuli; patet intervalla horaria in Linea contingentiæ esse Tangentes angulorum modo inventorum, & distantiam Lineæ Meridianæ a Substylari ED esse Tangentem anguli inclinationis EAD (§. 7 *Trigon.*).

SCHOLION.

105. *Hoc modo facillime describi possunt Horologia verticalia declinantia majora.*

PROBLEMA 21.

106. *Delineare Horologium declinans a Zenith in Ortum vel Occasum.*



Si HR fuerit Horizon, PR elevatio Poli, Z Zenith & N Nadir loci dati, in quo Horologium delineandum; Planum nostrum Horizontale HR patet esse Verticale loci a dato quadrantis intervallo ZR distantis, & Verticale ZN loci dati esse loci istius alterius Planum Horizontale, in eodem vero hoc loco elevationem Poli PZ esse complementum elevationis Poli in loco dato PR. Unde liquet, si ad complementum elevationis Poli datæ construas Horologium Horizontale, idem fore Horologium Meridionale loci dati & contra: id quod etiam manifestum est, si constructiones Horologiorum Horizontalis & Meridionalis supra traditas inter se conferre volueris. Quodsi itaque ad complementum elevationis Poli datæ construas Horologium Verticale declinans (§. 96); erit id ipsum Horologium declinans a Zenith sub elevatione Poli data.

Cæterum ex eadem ratione patet, ope Horologii Verticalis (quod nempe est Horizontale sub complemento elevationis Poli datæ) eodem prorsus modo construi posse Horologium a Zenith declinans, quo supra ope Horizontalis Verticale declinans delineare docuimus.

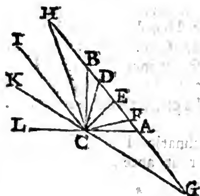
SCHOLION.

107. *Horologiorum a Zenith declinantium rarissimus est usus. Nonnisi animi gratia construuntur; rarissime ulla necessitas ad eorum constructionem nos obligat.*

PROBLEMA 22.

108. *Delineare Horologium inclinatum.*

RESOLUTIO.



1. Si Planum inclinatum DC cadat inter Planum Æquinoctiale CE & Verticale CB, ita ut angulus inclinationis DCA sit major elevatione Æquatoris ECA; superius delineatur

tur Horologium Septentrionale, inferius autem Meridionale ad elevationem Æquatoris, quæ sit æqualis aggregato ex elevatione Æquatoris loci dati & complemento inclinationis ad quadrantem, (§. 65. 56).

DEMONSTRATIO.

Ducatur CG ad DC perpendicularis: erit CG Planum Horizontale respondens Verticali DC & ECG elevatio Æquatoris super Plano CG. Cum CE sit perpendicularis ad DG; erit CDE + CGD atque ECG + CGD recto æqualis (§. 241 *Geom.*), & CDE = ECG (§. 91. *Arithm.*). Et quoniam etiam ob rectum BCA angulus CBA æqualis ipsi ECA, seu elevationi Æquatoris datæ (§. §. *cit.*) & CDE = DBC + BCD (§. 239 *Geometr.*); erit quoque ECG = DBC + BCD (§. 87 *Arithm.*). *Q. e d.*

2. Si Planum inclinatum CF cadat inter Horizontale CA & Æquinoctiale EC, ita ut angulus inclinationis FCA sit minor elevatione Æquatoris ECA; describatur Horologium Horizontale ad elevationem Poli, quæ sit æqualis aggregato ex elevatione Poli loci dati & inclinatione Plani (§. 38).

DEMONSTRATIO.

Quoniam ECF est elevatio Æquatoris super Plano CF & angulus E rectus; erit CFE æqualis elevationi Poli super eodem Plano CF (§. 241 *Geom.* & §. 97 *Astron.* (. Eodem modo patet, elevationem Poli super Plano CA seu in loco dato esse æqualem angulo CAF. Quare cum sit EFC = FAC + FCA (§. 239 *Geom.*); si CF sumatur pro Plano Horizontali, elevatio Poli illius loci æqualis erit aggregato ex elevatione Poli loci dati & inclinatione Plani. *Quod e. d.*

SCHOLION.

109. *Horologia ideo inclinata eodem describuntur modo, quo primaria, nisi quod Index infigendus sit in casu priore sub angulo ADC; in posteriore sub angulo DFC, & distantia centri Horologii a Linea contingentiæ sit in priori casu DC, in posteriori FC.*

PROBLEMA 23.

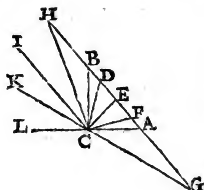
110. *Horologia reclinata describere.*

RESOLUTIO.

1. Si planum reclinatum HC. (*Vid. Fig.* §. 108) cadat inter Planum verticale BC & Polare IC, ita ut angulus reclinationis BCH sit minor distantia Poli a Zenith BCI; in eo describantur Horologia Verticalia Meridionale & Septentrionale ad elevationem Æquatoris, quæ sit æqualis differentiæ inter elevationem Æquatoris loci dati & anguli reclinationis.

2. Si Planum reclinatum KC inter Polare IC & Horizontale CL cadat, ita ut angulus reclinationis BCK sit major distantia Poli a Zenith ICB; in eo describatur Horologium Horizontale ad elevationem Poli, quæ sit æqualis differentiæ inter angulum reclinationis & elevationem Æquatoris in loco dato.

DE-



DEMONSTRATIO.

Quoniam ICL eſt elevatio Poli in loco dato, & B ejus Zenith, erit ICB diſtantia Poli a Zenith in loco dato. Sed ſi HC ſumatur pro Plano Verticali, ita ut H ſit Zenith; erit ICH Poli a Zenith diſtantia. Ergo diſtantia Poli I a Zenith H eſt æqualis differentiæ inter diſtantiam Poli a Zenith loci dati B & angulum reclinationis HCB, conſequenter cum elevatio Æquatoris ſit æqualis Poli a Zenith diſtantiæ (§. 97 *Aſtron.*), differentiæ inter elevationem Æquatoris loci dati & angulum reclinationis. *Quod erat unum.*

Similiter ſi KC ſumatur pro Plano Horizontali, erit ICK elevatio Poli ſuper eodem: quæ ideo relinquitur, ſi angulum ICB, hoc eſt, elevationem Æquatoris in loco dato (*per demonſtrata*), ab angulo reclinationis KCB ſubtrahas. *Quod erat alterum.*

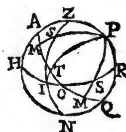
PROBLEMA 24.

111. *Horologium deinclinatum delineare.*

RESOLUTIO.

Quoniam Horologiis deinclinatis carere poſſumus (§. 86), eorum vero conſtructio Geometrica admodum intricata; ideo conſultius eſt, ut, ſi quis animi gratia Horologium deinclinatum conſtruere voluerit, utatur Methodo Mechanica univerſali ſuperius tradita (§. 36).

PROBLEMA 25.



112. *Data Plani Verticalis declinatione, declinatione Solis & elevatione Poli, determinare momentum antemeridianum, quo primum a Sole illuſtratur.*

RESOLUTIO.

Quoniam, declinatione Plani data, datur Azimuthum Solis HI, quando primum ipſum illuminat, conſequenter angulus AZS (§. 62 *Aſtron.* & §. 33 *Sphæric.*), ſive PZS (§. 43 *Sphæric.*) ac præterea notum eſt elevationis Poli PR complementum PZ, una cum complemento declinationis Solis PS, ſi fuerit in Signo Boreali, vel aggregato ex declinatione TI & quadrante PT, ſi fuerit in Signo Auſtrali: reperietur angulus ZPS vel ZPT (§. 165 *Sphæric.*). Quare cum angulum iſtum metiatur

arcus

arcus Æquatoris AM & AT (§. 31 *Sphæric.*); convertatur is in tempus (§. 211 *Astron.*); quod indicabit numerum horarum antemeridianarum, quibus Planum propositum a Sole illuminatur.

COROLLARIUM I.

113. Quia Sol Planum Circuli Verticalis non pluribus horis ante meridiem illuminat, quam cum in eodem oritur; ex datis in triangulo OMS ad M rectangulo angulo O, qui elevationi Æquatoris æqualis (§. 100 *Astron.*) & latere OS, quod æquatur declinationi Plani ab Austro in Ortum, reperietur differentia ascensionalis OM (§. 127 *Sphæric.*), quæ addita quadranti AO & cum eodem in tempus conversa definit maximum horarum intervallum, quo Planum a Sole illuminari potest.

COROLLARIUM 2.

114. Eodem modo patet, si Planum ab Austro in Occasum declinet, in triangulo ITO ad T rectangulo reperiri differentiam ascensionalem TO, & inde porro arcum Æquatoris AT in tempus convertendum, ut habeatur tempus illuminationis Plani antemeridianum.

SCHOLION.

115. *Hoc modo per Calculum Trigonometricum determinari possunt horæ Horologiis verticalibus declinantibus inscribendæ.*

PROBLEMA 26.

116. *Dato Plano a Zenith versus Occasum declinante, invenire numerum horarum antemeridianarum, quibus a Sole illuminari potest.*

RESOLUTIO.

Quoniam Planum quodvis a Zenith declinans est alicubi terrarum Horizontale, quæratur ad elevationem Poli super Plano isto ortus Solis (§. 214 *Astron.*); qui indicabit tempus illuminationis quæsitum.

CAPUT III.

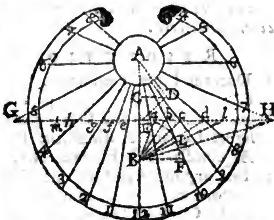
De Horologiis Solaribus sine centro, & iis quæ in Sphæra recta & parallela construuntur.

DEFINITIO 18.

117. *Horologia sine centro* dicuntur, quæ Lineas horarias habent convergentes, sed adeo lente, ut centrum, ad quod convergunt, in Plano proposito designari nequeat.

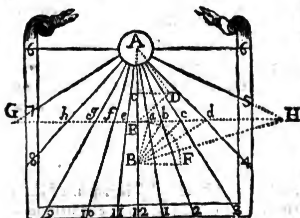
COROLLARIUM I.

118. Quoniam in triangulo ADE, semidiametro Circuli Æquinoctialis DE eadem manente, crescente angulo AED seu elevatione Æquatoris, & contra decrescente CAD seu elevatione Poli (§. 241 *Geom.*), lineæ EA & DA crescunt; distantia centri Horologii a Linea contingentiæ EH & longitudo Indicis obliqui AD in nimiam excrescit, si elevatio Poli



fuerit valde exigua. Horologia igitur Horizontalia fine centro construenda sunt sub elevatione Poli valde exigua.

SCHOLION 2.



119. Eodem modo apparet, crescente angulo AED in Horologio Verticali seu elevatione Poli, adeoque decrescente elevatione Æquatoris EAD (§. 241 *Geom.*), crescere AE & AD; consequenter Horologia Verticalia fine centro construenda esse sub elevatione Poli valde magna, seu elevatione Æquatoris perexigua.

COROLLARIUM 3.

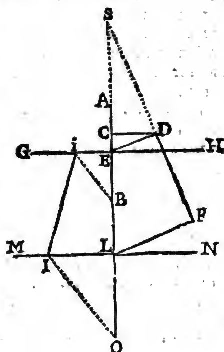
120. Nec absimili modo liquet, Horologia Horizontalia sine centro construenda esse, si elevatio Æquatoris fuerit valde exigua, seu elevatio Poli nimis magna.

PROBLEMA 27.

121. *Horologium Horizontale sine centro describere.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur Linea meridiana. (*Vid. Fig. seq.*) AO & per punctum quodcunque E recta GH, quæ designet Lineam contingentiæ Plani Æquinoctialis & Horizontalis.
2. Fiat angulus AED elevationi Æquatoris æqualis & radio Æquinoctialis Circuli ED pro arbitrio assumto demittatur perpendicularis



CD; erit CD Index perpendicularis (§. 38).
3. Transferatur DE in EB & dividatur GH in intervalla horaria (§. *cit.*).
4. Erigatur ad DE perpendicularis DF arbitrariæ longitudinis: quæ erit pars Indicis obliqui (*vi.* §. *cit.*).
5. Erigatur denuo in F perpendicularis FL Lineæ Meridianæ in L occurrens: quæ cum sit parallela ipsi DE (§. 256 *Geom.*), radium Circuli Æquinoctialis in puncto L exhibebit.
6. Ducatur ergo per L perpendicularis MN, & LF in LO translata, MN in intervalla horaria dividatur (§. 38).
7. Intervalla horaria priora cum po-

ste-

sterioribus per lineas obliquas decenter connectantur : quæ erunt Lineæ horariæ versus centrum procul dissitum convergentes.

8. Denique in E & L super binis fulcris, quæ rectis ED & LF æqualia, atque ad Planum GHNM perpendicularia sunt, erigatur virga ferrea DF : quæ erit Index Horologii.

Demonstratio.

Ponamus centrum Horologii esse in S : quia ED ipsi LF parallela *per construct.* erit SE : SL = ED : LF (§. 268 *Geom.*) consequenter ob EB = ED & LO = LF *per construct.* SE : SL = EB : LO (§. 168 *Arithm.*). Porro cum in triangulis EB1 & LOI ad E & L rectangulis *per construct.* anguli B & O æquales sint (§. 38); erit EB : LO = E1 : LI (§. 267 *Geom.*), consequenter, ob SE : SL = EB : LO *per demonstrata*, SE : SL = E1 : LI (§. 167 *Arithm.*). Recta igitur I1 ad punctum S seu centrum Horologii convergit (§. 268 *Geom.*), & hinc I1 linea Horaria existit. Idem cum eodem modo de lineis obliquis reliquis demonstretur; Horologium sine centro rite constructum esse apparet. *Q. e. d.*

Corollarium 1.

122. Quoniam in Plano reclinato KC, (*Vid. Fig. seq.*) quod inter Polare IC & Horizontale LC situm, construitur Horologium Horizontale ad elevationem Poli, quæ est æqualis differentiæ inter angulum reclinationis KCB, & distantiam Poli a vertice ICB (§. 110), hæc autem differentia exigua est, si exiguo angulo infra Planum Polare IC deprimitur reclinatum KC; ideo in hoc casu construendum est (§. 118) Horologium reclinatum sine centro (§. 121).

Corollarium 2.

123. Similiter quia super Plano inclinato CF, quod inter Æquinoctiale CE & Horizontale CA cadit, Horologium Horizontale construitur (§. 108), si elevatio Æquatoris super Plano inclinato fuerit valde exigua, hoc est, si Planum inclinatum CF exiguo angulo infra Æquinoctiale CE deprimatur, construendum est (§. 120) Horologium inclinatum sine centro (§. 121).

Problema 28.

124. *Horologium Verticale Meridionale sine centro construere.*

Resolutio.

Quoniam Horologium Verticale coincidit cum Horizontali, quod construitur ad complementum elevationis Poli datæ (§. 106); constructio eadem, quæ Horizontalis sine centro (§. 121).

Corollarium.

125. Quia in Plano reclinato quod inter Verticale BC & Polare IC cadit, Horologium Verticale describitur ad elevationem Æquatoris, quæ differentiæ inter angulum reclinationis HCB & distantiam Poli a vertice ICB æquatur (§. 110); si Planum reclinatum HC exiguo angulo ICH supra Planum Polare attollitur, Horologium Verticale sine centro in eodem delineari debet (§. 119) juxta Problema 28 (§. 124).

PROBLEMA 29.

126. *Horologium Horizontale sub Sphæra recta describere.*

RESOLUTIO.

Quia sub Sphæra recta Poli Horizonti incumbunt (§. 125 *Geogr.*); Planum Horizontale ibidem per Polos transit, adeoque cum Polari coincidit. Delineandum itaque est Horologium Polare superius (§. 71).

COROLLARIUM 1.

127. Horologium ideo Polare est Horologium Horizontale Sphæræ rectæ sub dato angulo elevationis Poli in Sphæra obliqua elevatum.

COROLLARIUM 2.

128. Horologium igitur Polare universale est, modo sub dato angulo elevationis Poli ad Planum Horizontale inclinetur: quod optime præstatur eodem artificio in portatilibus Polaribus, quod supra ad universalitatem Horologio Æquinoctiali conciliandam commendavimus (§. 34).

PROBLEMA 30.

129. *Horologium Verticale sub Sphæra recta delineare.*

RESOLUTIO.

Sub Sphæra recta Æquator per Zenith transit (§. 122 *Geogr.*), adeoque Planum Verticalis primarii cum Æquinoctiali coincidit (§. 72. 86 *Astron.*); delineandum itaque est Horologium Æquinoctiale (§. 30. 33).

SCHOLION.

130. *Nimirum Horologium Verticale sub Sphæra recta est Horologium Æquinoctiale Horizonti ad angulos rectos insistens.*

PROBLEMA 31.

131. *Horologium Horizontale sub Sphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In Sphæra parallela Æquator cum Horizonte coincidit (120 *Geogr.*): delineandum itaque ibidem in Plano Horizontali Horologium Æquinoctiale (§. 30). Sed quia Sol ibi per 6 menses non occidit (§. 128 *Geogr.*); Horæ 24 eidem inscribendæ.

PROBLEMA 32.

132. *Horologium Verticale sub Sphæra parallela delineare.*

RESOLUTIO.

In Sphæra Parallela Polus unus in Zenith, alter in Nadir constituitur (§. 123 *Geogr.*), atque adeo Planum Verticale per Polos transiens cum Polari coincidit. Delineandum igitur est Horologium Polare (§. 71).

SCHOLION.

133. *Nimirum Horologium Verticale sub Sphæra parallela est Horologium Polare Horizonti ad angulos rectos insistens.*

CA-

CAPUT IV.

De Signis Zodiaci, Lineis longitudinis Dierum, aliisque Circulis Sphaeræ Horologiis Solaribus inscribendis.

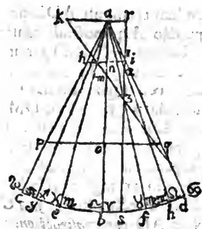
DEFINITIO 19.

134. *Analemma* vocatur Instrumentum, seu figura, cujus ope Horologiis Solaribus Signa Zodiaci & Lineæ longitudinis dierum inscribuntur, ut Horologia, præter horas, locum Solis in Ecliptica & longitudinem dierum una monstrent. In primo casu in specie *Analemma signiferum* appellari solet.

PROBLEMA 33.

135. *Analemma signiferum construere.*

RESOLUTIO.



1. Ducatur recta *ab* arbitrariæ longitudinis & ex centro *a* intervallo hujus rectæ describatur arcus *cd*, ponanturque in *b* Signa ♈ & ♎.
2. Fiant anguli *cab* & *bad* declinationi Eclipticæ maximæ seu Tropicorum æquales, nempe 23° 30′, & puncto *c* adscribatur Signum ♑, puncto vero *d* Signum ♋ (§. 165 *Astron.*).
3. Fiant porro anguli *eab* & *baf* 11° 30′, quanta nempe est declinatio ♉, ♏, ♍ ♓, atque in *e* scribantur Signa ♓ & ♏, in *f* autem ♉ & ♍.
4. Fiant denique anguli *gab* & *bah* 20° 12′, quanta nimirum est declinatio ♊, ♌, ♐ & ♒, atque in *g* notentur Signa ♐ & ♒, in *h* vero ♊ & ♌.

Ita Analemma signiferum erit constructum.

SCHOLION.

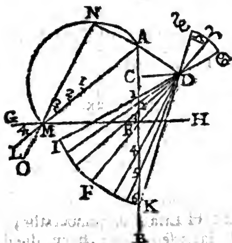
136. *Ope hujus Analemmatis in Horologiis Solaribus designari posse curvas, quas umbra Indicis, Sole in Signum aliquod Eclipticæ ingrediente, describit, ex sequentibus apparet.*

PROBLEMA 34.

137. *Horologio Verticali & Horizontali inscribere parallelos Signorum, h. e. lineas, quas umbra Indicis recti sub ingressum Solis in Signa Eclipticæ describit.*

RE-

RESOLUTIO.



Sit ADE triangulum, cujus ope centrum Horologii Horizontalis A, radius Circuli Æquinoctialis ED & Stylus rectus CD determinatur (§. 38). Sit porro AB Linea horæ duodecimæ, & GH Linea contingentiæ Planorum Horizontalis & Æquinoctialis.

1. Continuetur DE arbitrario intervallo in F, & circa DF describatur Analemma signiferum DKFI (§. 135); erunt puncta 1, 2, 3, E, 4, 5, 6, in quibus paralleli Signorum secant Lineam Horæ duodecimæ AB, seu in quibus umbra Meridiana Styli recti CD sub ingressum Solis in Signa Eclipticæ terminatur.
2. Ut similia puncta in Linea horaria quacunque altera AL inveniantur, super portione AM inter centrum A & lineam contingentiæ GH intercepta describatur semicirculus, in eoque applicetur AN ipsi AD æqualis. Tandem circa NM continuatam pro arbitrio in O describitur, ut ante, Analemma signiferum puncta 1, 2, 3, M, 4, 5, 6 desiderata determinaturum (§. 135).

DEMONSTRATIO.

Ponamus triangulum ADE erigi super linea AB, ut sit ad Planum Horologii perpendiculare. Quoniam angulus DEA est æqualis elevationi Æquatoris (§. 38); si Sol fuerit in o ♈ vel ♎, radius verticem Indicis recti CD stringens Planum attinget in E, adeoque umbra ibidem terminabitur in Diebus Æquinoctii. Eodem modo patet, eandem terminari debere in 6, si Sol fuerit in o ♑, & in 1, si fuerit in o ♋ & ita porro. Puncta igitur 1, 2, 3, &c. in Linea horæ duodecimæ rite determinata sunt. *Quod erat unum.*

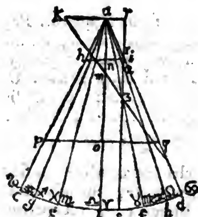
In eodem trianguli ADE situ, Sole in puncto Æquinoctiali existente, umbra Indicis erecti CD pertinget ad M, & eodem in Tropicis existente ad 1 & 6 &c. Quoniam AD ad DE perpendicularis (§. 38) & DM in eodem cum DE Plano existit, nempe in Æquinoctiali; erit quoque AD ad DM perpendicularis (§. 484 *Geom.*). Cum ideo in triangulo ANM angulus N itidem rectus sit (§. 317 *Geom.*) & AN = AD *per constructionem*, AM vero triangulis ANM & ADM communis; erit DM = NM (§. 235 *Geom.*). Quare si cogitemus triangulum ADM poni super altero ANM, punctum D in N cadet, & hinc Analem-

nalemma ſigniferum in N ita applicatum, ut Linea Æquinoctialis ipſi NM congruat; horariam AL eodem modo dividit, quo a radiis per apicem Styli recti CD ex diverſis parallelis Zodiaci ductis dividitur. *Quod erat alterum.*

Scholion 1.

138. *Non opus eſſe in Praxi, ut integrum Analemma ſigniferum delineetur, ſed ſufficere, ſi arcus IK deſignetur, & in eo arcus declinationis Signorum debite notentur, me non monente apparet.*

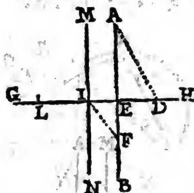
Scholion 2.



139. *Si Horologia fuerint minora, conſultius eſt, ut Lineæ Horariæ in Signiferum transferantur. Nimirum Lineæ Æquinoctiali Signiferi* a b *applicatur ad angulos rectos recta* a k, *quæ ſit Indici obliquo Horologii æqualis, quoniam ad eundem Æquinoctialis Signiferi perpendicularis* (§. 137). *Intervallo portionis Lineæ horariæ inter Polum ſeu Centrum Horologii & ejus Æquinoctialem ſeu Lineam contingentiæ intercepto ex* k *interſecetur Æquinoctialis Signiferi* a b *in* m, *ducaturque per* k *&* m *recta, quæ erit Linea horaria & a Signifero decenti ratione ſecabitur.*

Problema 35.

140. *Horologiis Polaribus aliiſque centro carentibus Parallelos Signorum inſcribere.*



Resolutio.

Sit GH Linea Æquinoctialis, AB Subſtylaris ſeu Linea horæ duodecimæ Horologii Polaris.

1. Fiat ED Indici recto æqualis & puncto D applicetur Centrum Analemmatis ſigniferi, ita ut ejus Æquinoctialis ipſi DG congruat: rectæ EA & EB interſecabuntur in punctis, per quæ tranſeunt Paralleli Signorum.
2. Fiat itidem EF, Indici recto Horologii æqualis, ſitque MN Linea horaria quæcumque, ex. gr. tertia pomeridiana. Transferatur FI ex I in L: erit L punctum, in quo centrum Signiferi applicandum, ut MN dividatur in ratione quæſita.

Demonstratio.

Quoniam Planum Æquinoctiale eſt ad Polare perpendiculare (§. 49 *Aſtron.*), adeoque Sole in puncto Æquinoctiali exiſtente umbra horæ duodecimæ in baſin Styli cadit; Analemma ſigniferum ita applicandum eſt, ut centrum ejus ſit in apice Styli perpendicularis, & ejus Æquinoctialis eidem

dem

dem congruat. Quodsi itaque cogitemus portionem signiferi, quæ a Plano Polari resecatur, demitti, ita ut centrum ejus cadat in D; erit ED altitudini Styli recti æqualis. *Quod erat unum.*

Similiter si Sol in puncto Æquinoctiali versetur & triangulum IFE ad Planum Horologii perpendiculariter erigi concipiatur, erit FI longitudo radii apicem Indicis recti stringentis & umbram in I terminantis. Unde ex demonstratione Problematis præcedentis manifestum est, si fiat LI = IF, fore in L centrum Signiferi horariam MN in gradus Gnomonicos divisuri. *Quod erat alterum.*

SCHOLION.

141. *Hinc porro manifestum est, si in Analemmate signifero, fiat* a n (*Vid. Fig. seq. & præc.*) *Indici recto æqualis, &* h i *ducatur ad* a b *perpendicularis, fore* h i *Lineam subStylarem, in gradus Gnomonicos divisam. Si vero FI ex* a *in* o *transferatur, &* p q *ad* a b *perpendicularis ducatur, fore* p q *Lineam horariam* MN *in gradus Gnomonicos parallelis Signorum convenienter divisam.*

PROBLEMA 36.

142. *Horologio Æquinoctiali parallelos Signorum inscribere.*

RESOLUTIO.

Quoniam Sol Æquatori Parallelos describit motu diurno; Paralleli Signorum designabuntur per circulos Æquinoctiali concentricos. Ut reperiantur radii, quibus Paralleli isti describendi ex centro Horologii: fiat in Analemmate signifero *a r* ad *a b* perpendicularis, & molis exiguæ, Indici recto Horologii æqualis, ducaturque recta *r s* ipsi *a b* parallela: erunt rectæ *r* 1, *r* 2 &c. radii quæsiti.

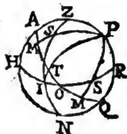
SCHOLION.

143. *Quia Sol Planum Æquinoctiale non illustrat, nisi quamdiu in dimidio Ecliptica semicirculo versatur; ideo Horologium Æquinoctiale nonnisi dimidium Signorum numerum complectitur.*

PROBLEMA 37.

144. *In Horologio Solari Lineas ducere, quas umbra Indicis percurrit, si longitudo diei artificialis fuerit datarum horarum & Sol data hora occidat vel oriatur.*

RE-



Resolutio.

1. Ex data elevatione Poli quæratur declinatio Solis, quando longitudo diei eſt datarum horarum, ex. gr. 13, 14, 15 &c. Nimirum ob datam elevationem Poli, datur angulus TOI, quem efficit Æquator AQ cum Horizonte HR (§. 97. 100 *Aſtron.*), & ob longitudinem diei differentia aſcenſionalis TO (§. 213 *Aſtron.*). Quare cum angulus ad T rectus ſit (§. 76 *Aſtronom.*); reperietur TI ſeu declinatio Solis (§. 124 *Sphæric.*). Eodem modo ex datis in triangulo OSM, ad M rectangulo, angulo O & differentia aſcenſionali OM, reperitur declinatio MS, ſi Sol fuerit in Signo Boreali.
2. Declinationibus datis, conſtruatur Analemma eodem prorſus modo, quo ſupra Signiferum conſtruere docuimus (§. 135).
3. Ope Analemmatis determinentur puncta in Lineis horariis, per quæ tranſeunt Lineæ deſideratæ, eodem prorſus modo, quo ante in iiſdem reperimus puncta, per quæ Paralleli Signorum tranſeunt.

Scholion.

145. *Ne calculo opus ſit, Tabulam declinationum neceſſariarum ad præcipuas Poli elevationes hic exhibere libet: ubi tamen monemus, ut eam contrahere liceret, omiſſam eſſe quantitatem diei Æquinoctialis, quæ eſt 12 horarum* (§. 132 Geogr.) *& in quo Solis declinatio nulla; diebusque longiſſimis ac breviſſimis non ſubjectam eſſe declinationem Solis, quia tum in Tropicis exiſtens declinationem maximam, nempe* $23^{\circ}\frac{1}{2}$, *habet* (§. 165 Aſtronom.).

Elev. Poli	Dies long.	Dies brev.	Longitudo dierum XIII / XI	XIV / X	XV / IX	XVI / VIII
40°	14 h 52′	9.h.8′	8° 50′	17° 14		
41	15.	9.	8. 35	16.40		
42	15. 4	8. 56	8. 13	16. 5		
43	15. 12	8. 48	7. 50	15. 53		
44	15. 18	8. 42	7. 40	15. 10		
45	15. 26	8. 34	7. 28	14. 32		
46	15. 34	8. 26	7. 16	14. 10		
47	15. 42	8. 18	7. 0	13. 33	19. 32	
48	15. 52	8. 8	6. 42	13. 12	18. 52	
49	16.	8.	6. 30	12. 53	18. 34	
50	16. 10	7. 50	6. 25	12. 26	17. 54	
51	16. 20	7. 40	6. 20	11. 55	17. 14	
52	16. 30	7. 30	5. 50	11. 30	16. 50	
53	16. 44	7. 16	5. 32	11. 0	16. 5	20. 37
54	16. 54	7. 6	5. 25	10. 30	15. 28	19. 55
55	17. 8	6. 52	5. 20	10. 20	15. 0	19 18
			Declinationes ☉			

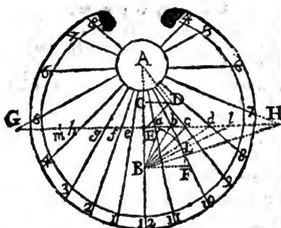
Problema 38.

146. *Meridianos aliarum civitatum Horologio Solari inſcribere, quarum a noſtro diſtantia datur.*

Resolutio.

Quoniam Linea horæ duodecimæ eſt Meridianus noſtri loci; in Quadrante Æquinoctiali, cujus ope intervalla horaria in Linea contingentiæ GH (*Vid. Fig. Pag ſeq.*) reperiuntur, aſſumatur arcus EL, diſtantiæ Meridianorum datæ æqualis, & ex B per L ducatur recta ſecans GH in *l*. Quodſi ergo punctum *l* ca-

dat



dat intra Lineas horarias antemeridianas, & locus fuerit noſtro Orientalior; ducatur recta A *l*, quam ubi umbra Indicis attingit, meridies erit in loco dato Lineæ A *l* adſcribendo. Sed ſi locus fuerit Occidentalior, & Lineæ horariæ pomeridianæ fuerint in parte oppoſita; fiat E*m*=E*l*, eritque A*m* Meridianus quæſitus.

SCHOLION.

147. *Meridiani aliorum locorum ideo Horologiis Solaribus inſcribuntur, ut conſtet, ubinam locorum ſingulis horis meridies ſit, adeoque differentia horarum in præcipuis Terræ locis quovis momento pateſcat.*

PROBLEMA 39.

148. *Parallelos locorum Horologio Solari inſcribere.*

RESOLUTIO.

Cum diſtantia Parallelorum terreſtrium ab Æquinoctiali coincidat cum declinatione Parallelorum cœleſtium; eodem modo Paralleli locorum Horologio Solari inſcribuntur, quo ſupra (§. 137 & ſeqq.) Parallelos Signorum cœleſtium eidem inſcribere docuimus.

SCHOLION 1.

149 *Paralleli locorum Horologiis Solaribus inſcribuntur, ut inde appareat, quibuſnam populis Sol dato die fiat verticalis & quomodo ab aliorum verticibus recedat, vel ad eoſdem accedat.*

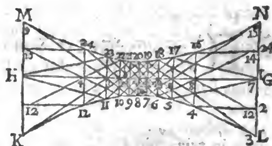
SCHOLION 2.

150. *Quodſi Paralleli & Meridiani una in Horologio deſignentur, ex Mappis Geographicis univerſalibus omnes Terræ regiones inſcribere licet Horologio Solari, quæ iſtis Meridianis ac Parallelis comprehenduntur: unde apparebit per nudum Horologii Sole illuſtrati intuitum, quanam loca dato quolibet momento meridiem habeant, quanam ſit ubivis Terrarum hora, ubinam Sol ſit verticalis, & a quorum verticibus recedat, ad quorum vertices accedat.*

PROBLEMA 40.

151. *Horologio Solari horas Babylonicas & Italicas inſcribere.*

RESOLUTIO.



1. Deſcribatur Horologium cum horis Europæis ſeu vulgaribus (§. 30 & ſeqq.).
2. Delineentur in eodem duo tropici MN & KL cum Linea Æquinoctiali HG (§. 137 & ſeqq.).
3. Inveniatur hora Europæa, qua Sol oritur, ubi in Tropico Cancri exiſtit (§. 214 *Aſtron.*), ut innoteſcat, quota hora Babylonica coincidat cum hora duodecima vulgari, ex. gr. apud nos, ubi Sol in Tropico Cancri hora 4 oritur, octava (§. 19 *Chronol.*).

4. Cum

4. Cum Sole in Æquatore oriente octava hora Babylonica cum secunda pomeridiana vulgari coincidat (oritur enim hora sexta antemeridiana); recta per *a* & *b* ducta erit hora Babylonica octava.
5. Connectantur horæ sequentes per lineas obliquas, ut ex inspectione figuræ liquet, & obtinebuntur horæ Babylonicæ reliquæ.

Quodsi horæ Italicæ inscribendæ, inveniendum est tempus, quo Sol in Tropico existens occidit, ut hora Italica cum duodecima vulgari coincidens innotescat. Reliqua fient ut ante.

CAPUT V.

De Horologiis Solaribus, quæ in variorum Corporum Superficiebus describuntur.

PROBLEMA 41.

152. *Horologium Solare in Superficie Globi describere.*

RESOLUTIO.



1. In superficie Globi assumantur duo puncta diametraliter opposita A & B, quæ Polos designent.
2. Intervallo 90 graduum ex iis delineetur in superficie Globi (ope circini cruribus curvis instructi) circulus Æquinoctialis CD, & in 24 partes æquales dividatur.
3. Globus ita constituatur, ut ejus Poli A & B Polos mundi respiciant; seu ut Axis ejus sit Axi mundano parallelus, & Meridianus loci dati secet Globum per Polos A & B.
4. Puncto divisionis sub Meridiano adscribatur hora sexta, & medio inter C & D hora 12, indeque numerentur reliquæ.

Ita confinia lucis & umbræ horas indicabunt.

SCHOLION.

153. *Quomodo Globus terrestris artificialis ita collocari possit, ut Horologii Solaris munere fungatur, in* Geographia (§. 261) *docemus.*

PROBLEMA 42.

154. *In Superficie convexa Cylindri Horologium Solare describere.*

RESOLUTIO.

1. Cylindro ligneo, eburneo vel orichalceo, cujus diameter unius circiter digiti, altitudo digitorum trium, aptetur capitellum CD in omnem partem volubile, eidemque infigatur Index DE, cujus longitudo mox determinabitur.

2. Ex Elevatione Poli loci dati & declinatione Solis in principiis Signorum Eclipticæ computentur ad singulas diei horas altitudines Solis (§. 215 *Astr.*).

3. Quoniam radius Solis EF transiens per apicem Styli DE efficit angulum DEF altitudini Solis GER æqualem (§. 156 *Geom.*); erit longitudo umbræ DF Tangens altitudinis Solis. Ergo rectæ HI, quæ ipsi DB æqualis est, jungatur altera LI, faciens cum ipsa angulum HIL complemento altitudinis Meridianæ Solis in Tropico Cancri existentis æqualem, & in H excitetur perpendicularis eidem in L occurrens, erit LH longitudo Indicis.

4. Ex centro L, radio LH, describatur quadrans HM & facto arcu HN altitudini Solis, quam hora data obtinet, æquali, ducatur recta LC; erit HC *vi demonstratorum* longitudo umbræ, quam Index in Cylindrum hora data projicit, ex puncto ideo D in rectam DB transferenda.

5. Quodsi ideo hac ratione recta DB in gradus Gnomonicos fuerit divisa, peripheria Cylindri dividatur in sex partes æquales per rectas ad basin perpendiculares & lineis istis Signa Zodiaci ordine adscribantur.

6. Omnes istæ Lineæ dividantur ut ante in gradus Gnomonicos, & singula puncta eidem horæ respondentia per lineas curvas connectantur, horarumque numeri adscribantur.

Quodsi capitellum CD circumvolvatur, donec Index DE respondeat Parallelo, in quo Sol versatur, & Cylindrus verticaliter erectus vertatur, donec umbra Indicis in Parallelum, cui imminet, incidat; extremitas umbræ horam desideratam monstrare debet: prout ex ipsa constructione manifestum est.

SCHOLION I.

155. *Quia parallelogrammum in Superficiem Cylindricam complicari potest; vulgo parallelogrammum delineari solet, quod æquatur Cylindri lignei superficiei* (§. 516 Geom.) *& in eo describitur Horologium ex Solis altitudinibus, ut ante docuimus; quo facto, charta Cylindro agglutinatur.*

SCHO-

SCHOLION 2.

156. *Quodsi Geometrica Parallelorum divisio non arrideat; Index DE dividatur in 10 vel 100 particulas æquales (§. 277 Geom.) & in Canone Tangentium evolvantur particulæ respondentes Tangentibus altitudinum Solis ad horas datas, quæ longitudines umbræ ex Indice in Parallelos horis datis projiciendæ determinabunt.*

SCHOLION 3.

157. *In gratiam eorum, qui vel Computum Trigonometricum nesciunt, vel ejus tædia fugiunt, Tabulam exhibemus pro altitudinibus Solis in singulis horis sub quibusdam Poli elevationibus. Notandum vero, numeros vulgares denotare horas antemeridianas, Romanos vero pomeridianas.*

Horæ		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
				Elevatio Poli 42°				
XII.		71° 3′	68° 12′	59° 30′	48° 0′	36° 30′	27° 48′	24° 36′
XI.	1	67. 41	64. 47	56. 48	45. 52	34. 45	26. 4	23. 3
X.	2	58. 59	56. 37	49. 49	40. 4	29. 49	21. 52	18. 52
IX.	3	48. 29	54. 25	40. 25	31. 42	22. 26	15. 10	12. 25
VIII.	4	37. 25	35. 27	29. 50	21. 49	13. 20	6. 44	4. 14
VII.	5	26. 18	24. 19	18. 47	11. 5	3. 9		
VI.	6	15. 28	13. 22	7. 4				
V.	7	5. 11	2. 55					
				Elevatio Poli 44°				
XII.		69. 30	66. 12	57. 30	46. 0	34. 30	25. 48	22. 30
XI.	1	66. 5	63. 7	55. 1	44. 1	32. 51	24. 21	21. 7
X.	2	48. 2	55. 32	48. 30	38. 31	28. 10	20. 10	17. 7
IX.	3	58. 2	45. 50	39. 34	30. 34	21. 6	17. 44	10. 55
VIII.	4	37. 22	35. 16	29. 24	21. 5	12. 21	5. 36	3. 2
VII.	5	26. 36	24. 30	18. 43	10. 44	2. 31		
VI.	6	16. 5	13. 53	8. 7				
V.	7	6. 6	3. 44					
				Elevatio Poli 46°				
XII.		67. 30	64. 12	55. 30	44. 0	32. 30	23. 40	20. 30
XI.	1	64. 24	61. 29	53. 13	42. 2	30. 56	22. 25	19. 11
X.	2	56. 59	54. 23	47. 8	36. 59	26. 30	18. 26	15. 27
IX.	3	47. 30	45. 11	38. 40	29. 25	19. 45	12. 16	9. 25
VIII.	4	37. 15	35. 3	28. 56	20. 19	11. 22	4. 27	1. 49
VII.	5	26. 51	24. 39	18. 38	10. 21	1. 35		
VI.	6	16. 40	14. 36	8. 15				
V.	7	7. 0	4. 34					

Elevatio

Elevatio Poli 48°								
Horæ		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.		65. 30	62. 12	53. 30	42. 0	30. 30	21. 48	18. 50
XI.	1	62. 45	59. 41	51. 24	40. 16	29. 2	20. 29	17. 14
X.	2	55. 52	53. 10	45. 44	35. 25	24. 49	16. 42	13. 36
IX.	3	46. 54	44. 29	37. 43	28. 18	18. 23	10. 48	7. 5
VIII.	4	37. 6	34. 47	28. 26	19. 33	10. 21	3. 17	0. 34
VII.	5	27. 4	24. 47	18. 32	9. 58	1. 14		
VI.	6	17. 13	15. 17	8. 31				
V.	7	7. 54	5. 31					
Elevatio Poli 50°								
XII.		63. 30	60. 12	51. 30	40. 0	28. 30	19. 48	16. 30
XI.	1	61. 2	57. 55	49. 34	28. 23	27. 7	18. 33	15. 18
X.	2	54. 41	51. 54	44. 17	33. 49	23. 8	14. 57	11. 50
IX.	3	46. 15	43. 43	36. 44	27. 1	17. 1	9. 20	6. 24
VIII.	4	36. 53	34. 29	27. 53	18. 45	9. 20	2. 28	
VII.	5	27. 16	24. 54	18. 24	9. 35	0. 35		
VI.	6	17. 47	15. 20	8. 47				
V.	7	8. 48	6. 13					
Elevatio Poli 52°								
XII.		61. 30	58. 12	49. 30	38. 0	26. 30	17. 48	14. 30
XI.	1	59. 16	56. 7	47. 43	36. 29	25. 11	16. 37	13. 12
X.	2	53. 26	50. 35	42. 49	32. 13	21. 26	13. 12	10. 4
IX.	3	45. 31	42. 54	35. 43	25. 48	15. 38	7. 51	
VIII.	4	36. 37	34. 8	27. 18	17. 56			
VII.	5	27. 25	24. 56	18. 15	0. 10			
VI.	6	18. 19	15. 47	9. 2				
V.	7	9. 41	7. 2	0. 3				

SCHOLION 4.

158. *Cum nostra Poli elevatio* (Halensis *scilicet*) *sit* 51° 32′ (§. 60 Geograph.), *sive juxta* KEPLERUM *in* Rudolphinis 51° 38′, *adeoque fere* 52°, *aliam adhuc tabellam apponere libet, in qua Tangentes altitudinum sub elevatione Poli* 52° *exhibentur in ejusmodi particulis, qualium Index* 100.

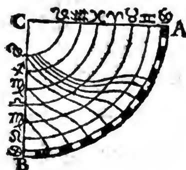
Tangentes altitudinum								
Horæ		♋	♌ ♊	♍ ♉	♎ ♈	♏ ♓	♐ ♒	♑
XII.		184	161	127	78	50	32	26
XI.	1	168	149	110	74	47	30	23
X.	2	135	122	93	63	39	23	18
IX.	3	102	93	72	48	28	14	
VIII.	4	74	68	52	32			
VII.	5	52	46	33				
VI.	6	33	27	16				
V.	7	17	12					

PRO-

PROBLEMA 43.

159. *Quadrantem Horodicticum construere, seu Horologium in Quadrante delineare.*

RESOLUTIO.



1. Ex centro Quadrantis C, cujus limbus AB in 90 gradus divisus, describantur septem circuli concentrici arbitrario intervallo a se invicem remoti, ipsisque adscribantur Signa Zodiaci eo ordine, qui ex Schemate adjecto apparet.
2. Regula ad centrum C & limbum AB applicata, notentur in singulis Parallelis gradus altitudinibus Solis in iisdem existentis ad horas datas respondentes (§. 157).
3. Puncta ad eandem horam pertinentia connectantur linea curva, cui numerus horarum decenter adscribatur.
4. Ad radium CA aptentur Dioptræ in C & A, centro autem Quadrantis C alligetur filum cum appenso pondere & Unione mobili.

Quodsi enim Unionem filo extenso ad Parallelum, in quo Sol versatur, adducas, & quadrantem Soli obvertas, ut radius Solis per Dioptrarum foramina trajiciatur, Unio horam quæsitam monstrabit.

DEMONSTRATIO.

In isto enim situ Quadrantis perpendiculum secat Parallelos omnes in eo gradu, qui altitudini Solis respondet (§. 109 *Astron.*). Quare cum Unio sit in Parallelo, quem Sol describit, & per gradus altitudinis, ad quam Sol hora qualibet elevatur, descriptæ sint Lineæ horariæ; Unio horam præsentem ostendit. *Q. e. d.*

SCHOLION I.

160. *Dioptrarum loco alii infigunt Indicem perpendicularem & quadrantem Soli ita obvertunt, ut umbra lateri AC congruat: id quod usum Instrumenti faciliorem reddit.*

SCHOLION 2.

161. *Sunt etiam, qui nimia accuratione seposita, Lineas horarias vel per arcus circuli, vel per lineas rectas repræsentant citra errorem sensibilem.*

PROBLEMA 44.

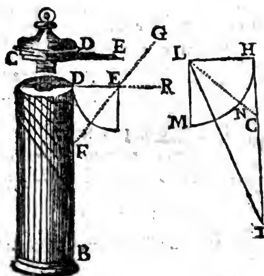
162. *Horologium in baculo describere.*

RESOLUTIO.

1. Secundum baculi longitudinem ducantur lineæ septem, quarum prima Tropico Cancri, ultima Tropico Capricorni, media sive quarta Æquinoctiali, secunda ♊ & ♌, tertia ♉ & ♍, quinta ♏ & ♓, sexta denique ♐ & ♒ destinetur.
2. Baculi longitudo dividatur in partes decem æquales, & summa earum subdividatur in decem alias, quarum una denuo (si fieri possit) in alias decem adhuc subdividatur.

3. In

3. In Tropicos & Parallelos Signorum transferantur Cotangentes altitudinum Solis ad singulas diei horas, aut, si Sinu toto majores fuerint earundem supra Sinum totum excessus (§. 157) in istiusmodi particulis, qualium baculus est 100 vel 1000.
4. Puncta ad eandem horam in diversis Parallelis spectantia connectantur curva.

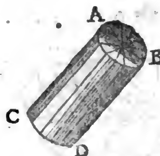


Quoniam baculo LH supra Horizontem perpendiculariter erecto, longitudines umbrarum HC, HI &c. sunt ut Cotangentes altitudinum Solis (§. 149 *Optic.*); si longitudo umbræ aut ejus ultra longitudinem baculi excessus transferatur in Parallelum diei præsentis, horam desideratam indicabit.

PROBLEMA 45.

163. *Cylindro ad Horizontem sub elevatione Poli ita inclinato, ut Axis ejus sit in Plano Meridiani, Horologium inscribere.*

RESOLUTIO.



1. Basis Cylindri tam superior AB, quam inferior CD, dividatur per rectas ex centro ad peripheriam ductas in 24 partes æquales.
2. Puncta in peripheria superiori & inferiori respondentia connectantur rectis per longitudinem Cylindri ductis.

Quodsi AC sumatur pro Linea horæ sextæ, lucis ac umbræ confinia horas indicabunt.

SCHOLION.

164. *Suadent alii, ut circulo circa Cylindrum volubili, affigatur Index erectus, horam indicaturus, quando nullam umbram projicit. Tum vero hora duodecima erit, quæ antea erat sexta.*

PROBLEMA 46.

165. *Crucem Gnomonicam construere.*

RE-

RESOLUTIO.



1. Quovis angulo Crucis A vel B assumto pro centro, radio A6 vel B6 describatur quadrans in sex partes æquales dividendus,

2. Ex eodem angulo per puncta singula divisionum agantur rectæ Crucis parti vicinæ occurrentes, & punctis occursum adscribantur horæ eo ordine, quo id in Schemate factum esse apparet:

3. Crux super Linea Meridiana versus Austrum ita inclinetur, ut cum Horizonte efficiat angulum elevationi Æquatoris æqualem.

Quoniam anguli Crucis sunt veluti centra circulorum Æquinoctialium; patet umbras in Crucem projectas horas indicare debere (§. 30).

SCHOLION.

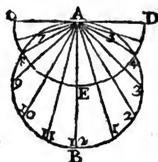
166. *Cruces Gnomonicæ portatiles construi solent & ope Pyxidis magneticæ ad plagas mundi diriguntur, ope vero Quadrantis debite elevantur.*

PROBLEMA 47.

167. *Annulos Solares universales construere.*

RESOLUTIO.

1. Ex lamina orichalcea fiat Annulus diametri arbitrariæ, latitudinis vero tantæ, ut diebus Solstitialibus radius Solis per foraminulum in medio factum illapsus Annulum non egrediatur.



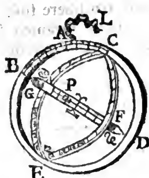
2. Diametro Annuli AB describatur circulus, per locum foraminuli A ducatur Tangens CD, & ex centro A semicirculus CED per centrum Annuli E transiens.

3. Dividatur semicirculus iste in 12 partes æquales, & ex centro A ad singula divisionum puncta ducantur rectæ, quæ intra cavitatem Annuli puncta horaria 5. 4. 3. 2. &c. designabunt.

Quodsi Annulus super Linea Meridiana ita elevetur, ut diameter AB eidem insistat, foraminulum vero A sit in Axe mundano, hoc est, sub angulo elevationis Æquatoris supra Horizontem elevatum, radius Solis per ipsum illapsus horas indicabit: id quod facile patebit, modo cogitemus, Solem diebus Æquinoctialibus describere peripheriam centrum in A habentem, reliquo autem tempore Peripherias isti parallelas.

Aliter.

1. Ex lamina orichalcea parentur duo cir-



circuli ABEDC & CFEG mediocris latitudinis limbum habentes, quorum unus Meridianum, alter Æquatorem repræsentat. Unde ita combinandi, ut interior CGEF in situm ad ABD perpendicularem disponi possit.

2. Quadrans BC dividatur in nonaginta gradus, ut filum AL, ex quo suspendendus est in praxi Annulus, in ea distantia alligari possit, quæ elevationi Poli seu distantiæ Æquatoris a Zenith AC æquatur.

3. Circulus Æquinoctialis CGEF dividatur in 24 partes æquales & punctum E horæ duodecimæ Meridianæ assignetur, indeque horæ reliquæ utrinque numerentur.

4. Circa semidiametrum Æquinoctialis describatur Analemma Signiferum (§. 135), & in fine ejus excitetur perpendicularis, ut obtineantur Tangentes declinationis Signorum.

5. Tangentes transferantur utrinque in laminam BD polis B & D aptatam & crena instructam, ita ut initium sit in medio crenæ, adscribanturque Signa cœlestia singulis punctis convenientia.

6. Intra crenam fiat cursor mobilis exiguo foraminulo instructus P.

Quodsi Horologium ex Zenith A libere suspensum Soli obvertatur, ut radius in Æquinoctialem cadat & foraminulum ad Signum adducatur, in quo Sol commoratur; radius Solis per hoc illapsus horam in Æquinoctiali indicabit.

Demonstratio.

Ponamus Solem esse in Æquatore & foraminulum in medio laminæ BD, ubi ♈ ♎. Radius ergo Solis in Æquinoctialem EC incidet (§. 46 *Optic.*). Quodsi foraminulo immoto Sol supra Æquatorem attollatur, radius infra Æquinoctialem cadet, aberrans ab eo angulo declinationi Solis æquali. Quare si foraminulum declinationi Solis convenienti intervallo (quod ope Analemmatis signiferi determinavimus) attollatur; radius denuo in Æquinoctialem cadet. Annulus itaque in hoc foraminuli situ Soli ita obversus, ut radius per ipsum transiens in Æquinoctialem CE incidat, erit in Plano Æquatoris, consequenter radius horam legitime monstrabit. *Q. e. d.*

Scholion.

168. *Annulus posterior non modo priori longe præferendus, quia usus ejus nihil difficultatis habet, cui usus alterius obnoxius; verum etiam Annulis ad datam Poli elevationem constructis. Licet ideo hisce tuto carere possemus; ne tamen quicquam prætermisisse videamur, de isto quoque Annulorum genere nonnulla nobis dicenda sunt.*

Problema 48.

169. *Annulos Solares ad datam Poli elevationem construere.*

Re-

RESOLUTIO.

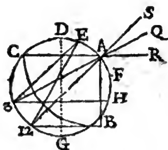
Annulos vulgares ita construunt Artifices.

1. Ex lamina orichalcea Annulum parvum parant, & in ejus peripheria assumto puncto A quadrantem ABC describunt.
2. Quadrantis peripheria CB in 90 gradus divisa (vel ad centrum A Instrumento transportatorio applicato), in eam ex C versus B transferantur altitudines Solis ad singulas horas Diei Æquinoctialis, & regula ad A & singula divisionum puncta applicata, notentur in arcu C 12 puncta horaria 1, 2, 3 &c.
3. Ex A versus D transferantur declinationes duplæ Signorum ♉ ♍, ♊ ♌ & ♋, versus B autem declinationes duplæ Signorum ♏ ♓, ♐ ♒ & ♑, nempe 23°, 40° 26′, 47°.
4. In medio Annuli fiat crena EF & cum ambiat alius minoris multo latitudinis, cujus ope foramen ad Signum quodvis adduci potest.

Quodsi foramen adducatur ad Signum, in quo Sol commoratur, & Annulus ex D ita suspendatur, ut AB sit ad Horizontalem lineam B12 perpendicularis (id quod obtinetur, si ex filo in D alligato libere suspensus tenetur) tandemque foramen Soli obvertatur; Solis radius per ipsum illapsus circa Æquinoctia horas omnes, reliquo tempore horam meridianam accurate, horas vero cæteras sine notabili errore indicabit.

DEMONSTRATIO.

Quoniam Annulus libere suspenditur, & centrum gravitatis idem cum centro magnitudinis habet (§. 141 *Mechan.*), linea directionis DG erit ad lineam B12 perpendicularis (§. 291 *Geom.*). Sed eadem ad lineam Horizontalem perpendicularis) §. 212 *Mechan.*) : est ergo B12 Horizonti parallela, consequenter cum AB sit ad AC & B12 perpendicularis *per constructionem*, adeoque AC parallela ipsi B12 (§. 230 *Geom.*), erit quoque AC sive AR Horizonti parallela (§. 232 *Geom.*) & hinc angulus SAR altitudini Solis æqualis. Est vero CA12 ipsi SAR æqualis (§. 156 *Geom.*) & idem æqualis factus altitudini Solis meridianæ in die Æquinoctii *vi construct.* Sole igitur in Æquatore vel prope eundem constituto, radius SA per foramen A illapsus horam duodecimam legitime monstrat. Eodemque prorsus modo ostenditur, quod radius QA in quacunque alia altitudine per idem foramen A illapsus horam, ex. gr. 3, legitime indicare debeat, quia nempe QAR est altitudini Solis æqualis, sed verticalis CA3 eidem æqualis (§. 156 *Geom.*) ergo etiam altitudini Solis ad datam horam tertiam Diei Æquinoctialis ex constructione æqualis. *Quod erat unum.*



Porro quia CR ipsi B12 parallela *per demonstrata*; A12B altitudini Solis Meridianæ SAR Die Æquinoctii æqualis (§. 233 *Geom.*). Sed cum arcus EA sit duplus declinationis Solis *per construct.* erit angulus E12A declinationi ipsi æqualis (§. 314 *Geom*) Est ergo E12B altitudo meridiana Solis declinationem E12A habentis. Quare si foramen fuerit in E, radius E12 horam duodecimam legitime indicabit. *Quod erat secundum.*

Denique cum angulus E3A sit declinationi Solis æqualis *per demonstrata*, & hinc E3H excedat altitudinem Solis Æquinoctialis hora tertia A3H declinationis integræ quantitate; hæc autem differentia non sit accurata (§. 156); radius E3 per foramen E illapsus horam tertiam & cæteras præter meridianam omnes non accurate indicat. *Quod erat tertium.*

Aliter:

Errorem Annuli vulgaris emendaturus his regulis utatur.

1. In superficie concava Annuli describantur septem circuli, quorum medius Æquinoctiali, extremi Tropicis, intermedii Parallelis Signorum intermediis destinentur.
2. Quoniam hora duodecima ab Annulo vulgari legitime indicatur, Sole in quovis Signo versante; punctum 12 in omnibus Signis determinatur ut ante.
3. Jam cum arcus 3, 12 dimidius sit mensura anguli 3A12 (§. 314 *Geom.*), hoc est, differentiæ inter altitudinem meridianam CA12 & altitudinem hora tertia CA3: fiat arcus 3, 12 in quolibet Parallelo duplus differentiæ altitudinis hora data ab altitudine meridiana.

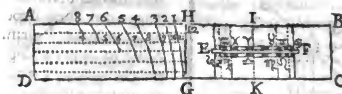
Quodsi itaque Annulus libere suspensus ita detorqueatur, donec radius per foramen illapsus incidat in Parallelum Signo, cui admotum est, respondentem; hora quævis legitime indicabitur: quemadmodum satis manifestum est ex Demonstratione præcedente.

SCHOLION 1.

170. Quoniam Annulus ex lamina metallica rectangula paratur; peripheria Circulorum in eo designantur per lineas rectas lateribus longioribus rectanguli parallelas. Puncta vero horaria in eas transferuntur, uti in Circulis in charta delineatis ante fuerunt inventa.

SCHOLION 2.

171. Immo si dimidiam rectangula laminæ longitudinem in 180 partes æquales dividas (§. 277 Geom.*), ita ut singulæ singulos semiperipheriæ gradus designent; in lineas rectas, antequam in peripherias incurventur, puncta horaria transferre licet. Atque hac posteriore methodo utuntur plerique autores. Sit nempe ABCD lamina metallica per rectam HG in duas partes æquales divisa. Pars laminæ altera HGCB instruatur crena EF & ulterius bisecetur per rectam IK: ubi crena secatur, adscribantur signa ♈ & ♎. Inde utrinque, quemadmodum in Problemate præcepimus, ex Scala modo parata transferantur dupla de-*

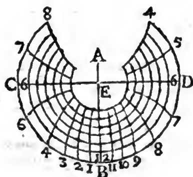


declinationes Signorum & intervalla inter bina proxima intercepta dividuntur in tres partes. Possunt etiam Signis adscribi dies mensium, quando Sol ea primum ingreditur. In parte altera AHGD laminæ aversæ recta HG dividitur in 6 partes æquales, & per singula divisionum puncta ducuntur lineæ rectæ lateribus AH & DG parallelæ, quæ Parallelos Signorum designant, nempe media cedit Æquinoctiali, ultimæ Tropicis destinantur, intermedia Signis intermediis. Cum ex demonstratione Problematis constet, puncta horæ duodecimæ pro omnibus Parallelis esse in linea HG, inde ex Scala transferuntur dupla differentia altitudinum proborit datis ab altitudinibus meridianis Solis (§. 169) & puncta per Curvas legitime connectuntur.

Problema 49.

172. *Horologium Horizontale universale describere.*

Resolutio.



1. Describantur Horologia Horizontalia ad denos elevationum Poli gradus, nempe 10, 20, 30 &c. (§. 38).
2. In lamina metallica ductis AB & CD ad angulos rectos, ex centro E describantur circuli concentrici, quorum primus cedat Parallelo 10 graduum, secundus Parallelo graduum viginti, & ita porro.
3. In Horologiis respondentibus ex eorum Polis describantur circuli Parallelis istis æquales.
4. Arcus inter Lineas horarias in unoquoque Horologio intercepti transferantur in circulos Horologii universalis.
5. Puncta ad eandem horam in diversis Parallelis spectantia connectantur Curva.
6. In centro circulorum E applicetur Index obliquus communis, isque volubilis: qui si ita elevetur, ut cum Plano efficiat angulum elevationi Poli æqualem, umbræ & Paralleli regionis datæ intersectio horam prodet.

Scholion.

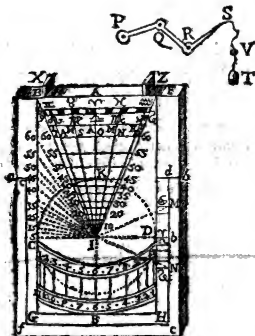
173. *Ratio constructionis manifesta est ex iis, quæ supra de Horologio Horizontali demonstravimus.*

Problema 50.

174. *Horologium universale in Tabula eburnea, lignea vel metallica describ-*

ſcribere ad quamlibet Poli elevationem, quæ complementum declinationis maximæ Eclipticæ non ſuperat, veluti 45°.

RESOLUTIO.



1. Ducantur rectæ AB & CD ad angulos rectos & ex puncto interſectionis I radio IC deſcribatur quadrans ICK in denos vel quinos (immo, ſi fieri poſſit, in ſingulos) gradus dividendus.
2. Aſſumta AI pro linea Æquinoctiali (cui ideo Signa Æquinoctialia ♈ & ♎ adſcribantur) fiant anguli EIA & FIA declinationi Eclipticæ maximæ ſeu Tropicorum æquales, & in E notetur ſignum ♋, in F vero ♑.
3. Intra triangulum EIF conſtruatur Analemma ſigniferum (§. 135), ita ut ſimul ex decimo & vigeſimo cujuſque Signi gradu (ope Inſtrumenti tranſportatorii ad I applicati & declinationum gradibus iſtis competentium facile determinando) ducantur rectæ verſus centrum I, non tamen ad ipſum uſque producendæ, ſi confuſio linearum inde metuenda.
4. Regula ad centrum I & ſingula diviſionum puncta quadrantis ICK applicata, notentur puncta 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40 &c. in quibus EC a regula ſecatur.
5. Eadem transferantur in rectam oppoſitam DF & regula ad bina quævis reſpondentia applicata, ducantur rectæ intra Signiferum EIF, quæ elevationem Poli ſeu Latitudines locorum complemento declinationis maximæ Solis non majores determinabunt: Numeri ideo elevationem Poli indicantes ab utroque latere Signiferi adſcribendi.
6. Quadrans ICK compleatur in circulum, & ejus peripheria in 24 partes æquales dividatur, & regula ad puncta diviſionum a diametro CD æqualiter remota applicata ducantur rectæ 1. 1, 2. 2, 3. 3, 4. 4, &c. erunt illæ Lineæ horariæ, numerique ſuperiores horas antemeridianas, inferiores vero pomeridianas indicabunt.
7. Aſſumta ID pro Æquinoctiali; ex D in M & N transferantur diviſiones Signiferi reſpondentes in Analemmate EIF latitudini 45°.
8. Ad latus EF aptentur Dioptræ tandemque in A firmetur brachiolum PQRS ex articulis mobilibus com-

compositum & ejus extremo S (*Vid. Fig. Pag. præc.*) alligetur filum Unione V instructum cum ponduſculo T.

Quodsi extremum S brachioli SRQP ad Parallelum Latitudinis, ex. gr. 45°, & quidem ad punctum, ubi secatur a linea Signi, in quo Sol commoratur, adducas, & filum usque ad idem punctum Signiferi MN extendas, atque Unionem eo usque protrudas, tandemque Instrumentum Soli ita obvertas, ut radius luminis per utrumque Dioptræ X & Z foramen transeat; Unio ex filo libere pendula Lineam horariam quæsitam attinget.

Quodsi Instrumentum in hoc situ constituatur, ut filum cum pondere secet GH ad angulos rectos; horam ortus & occasus indicabit.

SCHOLION 1.

175. *Quodsi eadem Tabula ad altitudines Solis observandas uti volueris, ex centro a describatur quadrans occultus, & per ejus gradus ex centro eodem ducantur recta* b c *in partes secantes. Quodsi enim extremum brachioli adducatur ad punctum* a, *radio Solis per Dioptras transeunte, filum in latere* b c *gradum altitudinis resecabit* (§. 109 Astron.). *Idem eveniet, si per Dioptras collineatio in stellas vel Lunam fiat.*

SCHOLION 2.

176. *Similiter si ex centro* b *per gradus quadrantis ex eo descripti ducantur recta ad latera* e f *&* f c; *altitudines rerum terrestrium eodem instrumento metiri licebit, apice nimirum brachii ad* b *adducto, & oculo per dioptras* X *&* Z *collineante.*

CAPUT VI.

De Horologiis Lunaribus & Sidereis.

DEFINITIO 20.

177. *Horologium Lunare* est, quod ope luminis Lunaris vel umbræ in eodem ab Indice projectæ horas nocturnas indicat.

DEFINITIO 21.

178. *Horologium Sidereum* seu *Astrale* est Machina, cujus ope nocturnas horas ex Stellæ alicujus observatione addiscere licet.

DEFINITIO 22.

179. *Horologium nocturnale* dicitur, quod horas nocturnas indicat. Commune ideo Lunarium & Astralium nomen est.

PROBLEMA 51.

180. *Horologio Solari tanquam Lunari uti, hoc est, ope Horologii Solaris cujusvis, splendente Luna, horam noctis addiscere.*

RESOLUTIO.

1. Observetur hora, quam umbra Indicis in Horologio Solari ad splendorem Lunæ indicat.
2. Investigetur ætas Lunæ ex Calendario, &
3. Dies completi multiplicentur per $\frac{4}{5}$; qui

qui enim prodit; numerus est horarum ab umbra indicatæ addendarum, ut hora quæsita prodeat.

4. Quodsi numerus excedat 12, inde subtrahendæ sunt horæ 12, ut relinquatur hora desiderata.

Ex. gr. Si quarta die ætatis Lunæ Index monstret horam sextam; adde eidem $2\frac{1}{4}$: erit ergo hora $8\frac{1}{4}$.

Demonstratio.

Luna enim singulis diebus a Novilunio & Plenilunio tardius ad eundem Circulum horarium accedit quam Sol tribus horæ quadrantibus, ipso autem Novilunii & Plenilunii die simul cum Sole in eodem constituitur, etsi Plenilunii die in partibus oppositis ejusdem Circuli utrumque Sidus reperiatur. Quoniam itaque umbra ad lumen Lunæ ab Indice projecta indicat horas ab appulsu Lunæ ad Meridianum computatas (quas Lunares appellare libet) & factum ex $\frac{3}{4}$ in ætatem Lunæ sit differentia inter horam Lunarem & Solarem; si hoc factum horæ a Luna in Horologio Solari indicatæ addas aggregatum erit hora Solaris quæsita. *Q. e. d.*

Scholion;

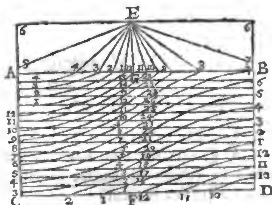
181. *Quodsi horam facilius & accuratius nosse desideres, singulis Diebus ætatis Lunæ iisque ineuntibus adde, quæ tabula sequens addenda exhibet.*

Ætatis Lunæ Dies ineuntes.		Differentiæ Horarum Lunarium & Solarium.
1		0. h. 0′
2	16	0. 48
3	17	1. 36
4	18	2. 24
5	19	3. 12
6	20	4. 0
7	21	4. 48
8	22	5. 36
9	23	6. 24
10	24	7. 12
11	25	8. 0
12	26	8. 48
13	27	9. 36
14	28	10. 24
15	29	11. 12

Problema 52.

182. *Horologium Lunare describere.*

Resolutio.



Sit ex. gr. describendum Horologium Lunare Horizontale.

1. Describatur Horologium Horizontale Solare (§. 38).
2. Ducantur duæ lineæ AB & CD ad Lineam horæ duodecimæ perpendiculares & intervallo GF in 12 partes æquales diviso, per singula

gula divisionum puncta agantur aliæ cum istis parallelæ.

3. Quodsi linea prima CD destinetur Diei Novilunii, secunda vero Diei, quo Luna una hora tardius ad Meridianum accedit quam Sol, & sic ultima AB conveniat Diei Plenilunii, earum cum lineis horariis intersectiones determinant puncta, per quæ ducenda est curva 12. 12, Linea Meridiana Lunæ.

4. Eodem modo determinabuntur lineæ horariæ reliquæ 1. 1, 2. 2, 3. 3, &c. quas umbra a Stylo Horologii, splendente Luna, projecta datis horis Solaribus intersecat.

5. Deleantur Lineæ horariæ Horologii Solaris una cum perpendicularibus, quarum ope Horarias Lunares duximus, & intervallum GF per lineas parallelas alias in 15 partes æquales dividatur, quia a Novilunio usque ad Plenilunium & vice versa quindecim fere dies elabuntur.

6. Lineis ergo hisce adscribantur Dies ineuntes ætatis Lunæ.

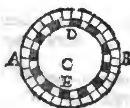
Quodsi ætas Lunæ ex Calendario constet, intersectio linearum ætatis Lunæ & horariarum Lunarium prodet horam solarem nocturnam.

S C H O L I O N.

183. *Ipsa constructionis ratio insinuat, eodem artificio Horologia Solaria quævis alia in Lunaria converti posse.*

P R O B L E M A 53.

184. *Horologium Lunare portatile describere.*



R E S O L U T I O.

1. In plano, quod secundum elevationem Æquatoris elevari potest (§. 34), describatur circulus AB, & ejus peripheria in 29 partes æquales dividatur.

2. Ex eodem centro C describatur circulus alius mobilis DE in 24 partes æquales seu intervalla horaria dividendus.

3. In centro C erigatur Index Horologii Æquinoctialis more solito (§. 30).

Quodsi Horologium ad situm decentem componatur (§. 34 (& hora duodecima ad diem ætatis Lunæ completum adducatur; Indicis umbra Horam Solarem legitime indicabit (§. 180).

S C H O L I O N.

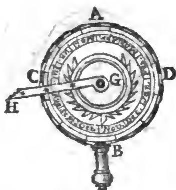
185. *Hoc Horologii Lunaris genus facillime construitur, cæterisque ob simplicitatem suam præferendum.*

P R O B L E M A 54.

186. *Horologium Sidereum seu astrale construere.*

R E S O L U T I O.

1. Paretur ex orichalco orbiculus (*Vid. Fig. pag. seq.*) ABCD mediocris magnitudinis, & ejus peripheria in duodecim partes æquales pro numero Mensium Anni Solaris dividatur.



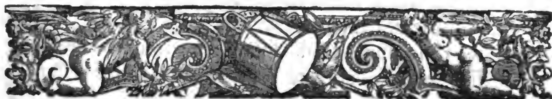
2. Pars quælibet duodecima ſubdividatur in 30 gradus pro numero graduum Signorum Eclipticæ, vel etiam in Dies menſis : quo in caſu integra peripheria in 365 partes æquales dividitur.
3. Ad decimum tertium gradum Scorpii ſeu Diem Novembris, quo Sol in eodem hæret, affigatur manubrium B, quia hæc eſt longitudo Stellæ lucidioris poſtremarum in Plauſtro minore, qua ad indagandam horam utimur.
4. Orbiculo immobili affigatur alius concentricus mobilis, cujus peripheria in 24 partes æquales ſeu intervalla horaria dividatur, & ut horæ palpando in tenebris deprehendantur ad ſingula intervalla aptentur denticuli longiores, unde numerandi initium ſumitur, hora duodecimæ applicata.
5. Addatur denique regula GH circa centrum G mobilis; ipſum vero centrum perforetur.

Quodſi denticulus longior horæ duodecimæ ad Diem Menſis adducatur vel ad gradum Eclipticæ, in quo Sol hæret, & orbiculus oculo ita admoveatur, ut per foramen Stellam Polarem reſpicias, ex qua ductus radius ſit ad Planum Inſtrumenti perpendicularis, tandemque regula circa centrum vertatur, donec Stellam lucidiorem poſtremarum in Plauſtro minore attingat; dentium inter regulam & denticulum majorem interceptus numerus horam quæſitam indicabit.

DEMONSTRATIO.

Cum enim Stella polaris ſit Polo valde vicina, ſi eam per foramen G reſpicimus, diameter Inſtrumenti AGB eſt in Meridiano, ipſum vero Inſtrumentum in Plano Æquinoctiali, quia radius ex Stella Polari ad centrum ductus, hoc eſt, Axis mundi eſt ad ipſum perpendicularis (§. 49 *Aſtron.*). Quoniam ideo Stellæ moventur per æquales angulos circa centrum Inſtrumenti G æqualibus temporum intervallis; regula Stellam attingens abſcindit diſtantiam Stellæ horariam a Meridiano. Quodſi denticulum horæ duodecimæ ad Diem Menſis vel locum Solis in Zodiaco adducas; numerus denticulorum inter eum & manubrium interceptus prodet horam Solarem, qua Stella poſt Solem ad Meridianum accedit. Numerus ideo denticulorum inter longiorem & regulam ſeu Stellam, eſt numerus horarum Solarium a meridie vel media nocte elapſarum. *Q. e. d.*

Finis Elementorum Gnomonicæ.



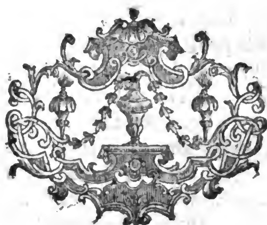
ELEMENTA PYROTECHNIÆ

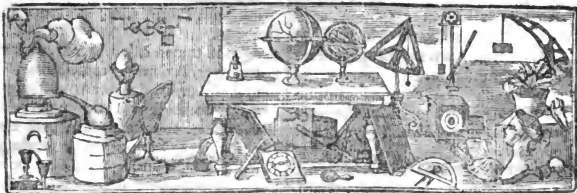
PRÆFATIO.



TSI pauca ſint; quæ ex Matheſi aſſumuntur in Pyrotechnia; eam tamen Architecturæ militari præmittere decrevimus, quia hujus fundamenta ſine illa penitus cognoſci nequeunt. Suo nimirum loco oſtendetur muniendi formam hoſtium moliminibus aptandam eſſe, quæ hodie maximam partem Pyrotechniæ debentur. Ea igitur potiſſimum explicamus, quæ certam in bello utilitatem ſpondent; cæteris, quæ jucunditati unice ſerviunt, vel prorſus prætermiſſis, vel parcius traditis. Proderit etiam hæc Elementa Pyrotechniæ evolvere, ſi quis de Negotiis Militaribus cum ratione diſſerere voluerit, vel ad oras peregrinas excurſurus Munimenta & Armamentaria inviſere in animum induxerit. Non ingratam itaque operam me multis præſtitiſſe confido, quod Pyrotechniam

non equidem ad Demonſtrationes Geometricas, ad rationes tamen tolerabiles revocaverim, quæ vulgo ab Autoribus ſine rationibus tradi ſolet. Cæterum cum negari non poſſit, varia occurrere in hac Arte, quæ Mathematicam accurationem admittunt; ſi quis Mathemata pura, quæ Tomo primo Elementorum noſtrorum abunde explicata dedimus, animo probe comprehendit, ipſemet ingenii ſui vires periclitari poterit, utrum Problematum Pyrotechnicorum demonſtrationibus Geometricis inveniendis ſufficiant, nec ne, non exiguam ex ſucceſſu voluptatem percepturus. Placuit tamen ſpeciminis loco unum alterumque exemplum addere, ut pateat, qua via ſit incedendum.





ELEMENTA PYROTECHNIÆ

CAPUT PRIMUM.

De Pulvere Pyrio.

DEFINITIO I.

1. P*Yrotechnia* est Scientia Ignium artificialium tam festivorum, quam bellicorum ad Munimentorum oppugnationem & expugnationem inprimis necessariorum, atque Instrumentorum, quæ ad eorum usum requiruntur.

SCHOLION I.

2. *A multis* Artilleria *vocatur: quamvis hac voce magis indigitetur Instrumentorum ad usum Ignium bellicorum necessariorum descriptio. Sunt qui* Pyrobologiam *appellant.*

SCHOLION 2.

3. Pyrotechnia *Pulveri Pyrio originem debet, ui vulgo circa An.* 1380 *à Monacho quodam Coloniensi* Bartholdo NIGRO *inventus esse fertur. Unde primo omnium loco de eo ut agamus fas est.*

DEFINITIO 2.

4. *Pulvis Pyrius* est massa ex Nitro, Sulphure & Carbonibus invicem commixtis composita & in granula plerumque redacta, quæ ubi incenditur, vi elastica insigni gaudet.

PROBLEMA I.

5. *Nitrum defæcare & in pulverem redigere.*

RESOLUTIO.

1. Nitrum vel Sal petræ tripedi fictili aut lebeti immittatur.
2. Affundatur aqua fontana, quantum eidem solvendo sufficit.
3. Tripes vel lebes super igne leni constituatur.

4. Quam-

4. Quamprimum ebullit aqua, Alumen in pulverem redactum adjiciatur (sit vero ratio Aluminis ad Nitrum ut 1 ad 128) & pauculum Aceti affundatur.

5. Spuma cochleari cupreo foraminulis pertuso auferatur: ita nimirum a fæcibus purgabitur. *Quod erat primum.*

6. Nitrum siccescens tudicula lignea tudiculetur, ne inardescat. Tamdiu autem tudiculari debet, donec super igne leni prorsus fuerit exsiccatum. Hac ratione in pulverem candidum redigitur. *Quod erat alterum.*

SCHOLION 1.

6. Defæcatio interdum iterari solet, quoniam Nitrum bene defæcatum nihil sordium relinquit, ubi Pulvis pyrius accenditur, & elaterem majorem habet. Unde defæcatione imprimis opus est, ubi vis elasticæ maxime habenda ratio. Defæcatur etiam per crystallisationem, qua de re legatur BUCHNERUS (a).

SCHOLION 2.

7. Indicium est Nitri sufficienter defæcati, si admoto carbone candente in flammam abiens sordidum nihil relinquit.

SCHOLION 3.

8. Quodsi vero cum fragore aliquo dissiliat, multum Salis communis eidem permixtum est.

SCHOLION 4.

9. Solet autem Nitrum ex terra nitrosa parari, quæ ex cavernis aliisque locis umbrosis, stabulis præsertim eruitur, ubi urina boum, ovium & suum frequenter humectata fuit. Interdum etiam muribus & fornicibus cellarum sponte adhærescit.

PROBLEMA 2.

10. *Sulphur depurare.*

RESOLUTIO.

1. Sulphur in tripede fictili vel lebete igni superimposito liquefiat. Sit autem ignis lenis, ne in flammam abeat.

2. Quodsi tamen calor prunarum præter expectationem tantus fuerit, ut Sulphur in flammam conjiciat; mox operculum ferreum tripedi vel lebeti superimponatur, & tripes ab igne removeatur, ut flamma extinguatur, quippe quæ nonnisi in libero aëre conservari potest.

3. Quamprimum liquefactum fuerit Sulphur, despumetur, &

4. Despumatum per linteum duplicatum urgeatur. Hac ratione purum obtinebitur.

SCHOLION 1.

11. Sulphur optime defæcatum esse deprehenditur, si instar ceræ inter duas laminas ferreas calidas sine fœtore liquescit, &, quod relinquitur, coloris rubidi appareat.

SCHOLION 2.

12. Si Sulphur defæcatum Nitro defæcato & liquefacto adjiciatur, in flammam abit, & nocivam Nitro pinguedinem absumit.

PROBLEMA 3.

13. *Carbones ad Pulverem pyrium conficiendum idoneos parare.*

RESOLUTIO.

1. Circa finem Maii vel initium Junii, ex Corylo vel Salice resecentur virgæ, quarum longitudo sit trium circiter pedum, diameter vero unius circiter digiti.

2. Ubi decorticatæ fuerint, & medulla remota, in fasciculos collectæ vel ad Solem, vel in clibano exsiccentur.

3. Exsiccatæ, hieme præsertim, in acervum cumulentur, & admota flamma incendantur.

4. Post-

(a) In Theoria & Praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 11. & seqq.

4. Postquam in prunas abiere, terra madefacta cooperiantur, ut igne suffocato Carbones relinquantur, a sordibus purgandi.
5. Terra a Carbonibus non removeatur, nisi 24 horis elapsis, ne, calore nondum prorsus extincto, in libero aëre ignem denuo concipiant.

Aliter.

Si exigua Carbonum quantitas desideretur.
1. Ligna, quæ carbonescere debent, in fasciculum collecta luto vel argilla obducantur &
2. Per aliquod temporis (unius circiter horæ) intervallum igni vehementi immitantur.
3. Inde ubi extracta fuerint, argilla vel lutum removeri non debet, antequam frigefacta fuerint, ob rationem paulo ante indicatam.

SCHOLION 1.

14. *Si Corylorum & Salicum copia defecerit, Carbonibus Alneis, Fraxineis, Populeis, Tiliaceis, immo in casu necessitatis etiam communibus utuntur.*

SCHOLION 2.

15. *Caduntur autem ligna mense Majo & Junio, ut facile decorticari queant.*

SCHOLION 3.

16. *Nonnulli Fornaces carbonarias construunt; de quibus* BUCHNERUS (a) *consuli potest. Optimum est, si fovea intra terram effossa intus muro lateritio cingatur, eidemque ligna in Carbones convertenda immittantur. Ubi enim in prunas abiere, fovea asseribus terra humida onustis tegi potest, neque periculum est, ut Carbones sordes contrahant nocivas, difficulter separandas. Impeditur etiam, ne ligni multum in cineres abeat, vel in Carbones non satis convertatur.*

EXPERIENTIA 1.

17. *Si Nitrum cochleari inditum carbonibus candentibus admovetur; liquefit, sed non incenditur: Sed si Carbonibus adspergitur, cum strepitu in flammam expanditur.*

EXPERIENTIA 2.

18. *Si Sulphur cochleari inditum Carbonibus candentibus admovetur; liquefactum incenditur & lenta cœruleaque flamma absumitur. Idem accidit, si Sulphur Carboni candenti adsperseris.*

EXPERIENTIA 3.

19. *Si corpus candens Carbonibus in pulverem contritis admovetur, vel ignis scintillulæ ex silicis & chalybis collisione elicitæ in eum decidunt; pulvisculi quidam ignem concipiunt, mox iterum extinguendum. Idem fit, si flamma eidem pulveri admovetur.*

EXPERIENTIA 4.

20. *Si Nitrum pulveri Carbonario permixtum Carbonem candentem (vel corpus candens aliud) contingit; flamma concitatur, relictis sordibus extinguenda.*

EXPERIENTIA 5.

21. *Si Sulphur in pulverem contritum commiscetur cum carbonibus in pulverem itidem redactis & corpus candens mixturæ admovetur; aliqua Sulphuris pars incenditur, lenta flamma consumenda, pulvisculis Carbonariis salvis, exceptis paucis, quæ hinc inde candefiunt.*

EXPERIENTIA 6.

22. *Si Nitrum cum Sulphure commiscetur & mixturæ Carbo candens admovetur, Sulphur incenditur, & mox flam-*

(a) In Theoria & praxi Artilleriæ Tom. 3. f. 25.

flamma ſubita cum aliquo ſtrepitu aſcendit, Nitri liquefacti portione relicta.

SCHOLION.

23. *Has quidem Experientias ideo adduximus, ut ratio admirandarum Pulveris pyrii proprietatum inde reddi poſſit.*

PROBLEMA 4.

24. *Pulverem pyrium componere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri defæcati in pulverem redacti accipiantur libræ ſex, Sulphuris defæcati & in pulverem itidem redacti libra fere unica, & Carbonarii pulveris libra unica & paulo amplius.
2. Miſcibilia indantur mortario ligneo, cupreo vel orichalceo, & aqua, ſpiritu vini vel urina madefacta per continuas 24 horas probe tundantur, humectatione poſt elapſas quatuor horas repetita, ne maſſa in flammam abeat.
3. Poſtquam optime commixta fuerint, per cribrum cilicium ope diſci lignei maſſa urgeatur: quæ hac ratione in exigua granula redigetur.
4. Pulvis ex granulis exiguis conſtans tandem exſiccatur.

Quodſi exſiccato carbonem candentem admoveas, vel unica ſcintilla ope ſilicis ex chalybe eliſa in eum decidat; illico ignem concipiet, flamma ſubita aſcendet, elatere inſigni prædita, & hac diſparente fumus craſſus in ſublimi cernetur.

Carbone nimirum candente admoto, in granulo, quod contingit, Sulphur & Nitrum liquefit (§. 17. 18), immo Sulphur in flammam abit (§. 18) & Carbonarii pulviſculi candefiunt (§. 19). Similiter ſi ſcintilla ignis in granulum Pulveris decidit, particulam Sulphuris & Nitri adjacentem liquefacit atque accendit (§. 17. 18). Unde Sulphuris & Nitri particulæ in flammam abeunt & pulviſculum Carbonarium una ſecum evehunt (§. 22). Dum vero hæc flamma adjacentem pulviſculum Carbonarium alium attingit, eum candefacit (§. 19); quo facto ut ante particulæ Sulphuris & Nitri eidem contiguæ liquefiunt, & in flammam conjiciuntur. Sicque omnis tandem Pulveris pyrii maſſa in flammam abit, vi elaſtica inſigni prædita, quia Nitrum accenſum expanditur (§. 17). Quoniam vero pulviſculi Carbonarii & Nitri in particulas non ſatis tenues diſſolvuntur; flamma extincta, fumus craſſus relinquatur neceſſe eſt.

SCHOLION I.

25. *Pulveris pyrii compoſitiones alias præſcribunt Auctores alii.* SIMIENOWITZIUS (a) *ſequentes commendat. Pro Tormentis & Mortariis*, Rec. *Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 25, *Carbonum* 25, *vel Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 20, *Carbonum* 24. *Pro Bombardis*, Rec. *Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 18; *Carbonum* 20; *vel Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 15, *Carbonum* 18. *Pro Sclopis ſeu Bombardis minoribus*, Rec. *Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 12, *Carbonum* 15; *vel Nitri lib.* 100, *Sulphuris* 10, *Carbonum* 8. SURIRÆUS A S. REMIGIO (b) *commendat Nitri libr.* $76\frac{1}{2}$, *Sulphuris* $12\frac{1}{2}$ & *Carbonum* $12\frac{1}{2}$: *omnium maxime vero prædicat* MIETHIUS (c), *ſi recipias Nitri libram unam, Carbonum uncias* 3 & *Sulphuris* 2 *vel* $2\frac{1}{4}$, *quo Pulvere pyrio fortiorem fieri poſſe negat. Quamvis autem vulgo, ut ex compoſitionibus præcedentibus apparet, Pulvis pyrius minorum virium paretur pro Tormentis, quam pro Bombardis, id tamen*

ſine

(a) Pyrotechniæ part. 1. c. 14. f. 61.
(b) Memoires d'Artillerie Tom. 2. p. 109.
(c) Artiller. praxi recentiore Tom. 2. c. 40. f. 55.

pro Tormentis, quam pro Bombardis; id tamen sine ratione sufficiente fieri contendit MIETHIUS *& insigni sumtuum dispendio fieri evidente calculo evincit. Ad Tormentum scilicet majus onerandum requiruntur Pulveris communis Tormentarii libræ 24, adeoque si decies oneretur, 240; eidem vero scopo satisfaciunt Pulveris fortioris libræ 180: unde juxta compositiones modo allatas calculo instituto deprehenditur, plus sumtuum requiri, si Pulvere Tormentario, quam si Bombardario utaris.*

SCHOLION 2.

26. *Machinas ad materiam Pulveris pyrii contundendam necessarias in* Elementis Mechanicæ (§. 986. 989) *descripsimus.*

SCHOLION 3.

27. *Si quis sine multo labore Pulverem pyrium parare voluerit; Sulphuris, Nitri ac Carbonum debitam quantitatem olla fictili indat, & aqua affusa intervallo duarum vel trium horarum ad ignem coquat, donec aqua fere omnis exhalaverit. Massa per aliquod temporis intervallum æstate radiis solaribus, hieme vero calori fornacis exponatur, ut eum siccitatis adipiscatur gradum, qui sufficere videtur, ut in grana commode redigatur.*

SCHOLION 4.

28. *Pulverem fulminantem animi gratia conficies, si Nitri uncias tres, Salis Tartari duas & Sulphuris unam in mortario contundas, ut invicem probe commisceantur miscibilium singulorum pulvisculi. Quodsi exiguam ejus quantitatem cochleari inditam carbonibus candentibus imponas; ubi liquefacta fuerit, ingenti cum fragore accendetur monetamque impositam magno cum impetu laqueari conclavis admovebit; vasis fictilibus si includitur, ea cum fragore in plurima frusta disjicit.*

PROBLEMA 5.

29. *Pulverem pyrium examinare.*

RESOLUTIO.

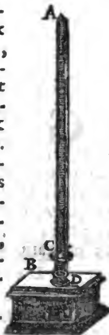
1. Chartæ mundæ vel tabulæ ligneæ imponantur aliquot Pulveris pyrii acervuli.
2. Uni admoveatur carbo candens.

Quodsi extemplo ignem concipiat, fumus recta ascendat, nihil sordium residuum fuerit, nec chartæ notam inurat; id indicio erit, Sulphur & Nitrum rite fuisse defæcatum, omnes materias vero bene contritas & invicem commixtas, prout ex rationibus ad Problema præcedens allatis apparet. Quodsi vero reliqui acervuli una accendantur, aut multum Salis communis Nitro permixtum, aut Carbones non satis contriti, aut miscibilia non bene commixta sunt. Si Nitrum & Sulphur a nociva pinguedine non fuerint liberata, ea maculabitur charta. Si Nitrum alias non fuerit defæcatum, charta sordibus inquinatur.

PROBLEMA 6.

30. *Pulveris pyrii vires probare.*

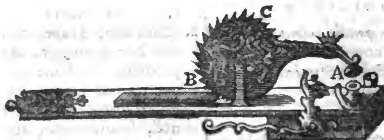
RESOLUTIO.



1. Paretur Prisma quadrangulare AB ex ferro seu chalybe, & superficies ejus poliatur. Longitudo sit duorum circiter pedum, latitudo & crassities digiti unius.
2. Latus unum dividatur in aliquot partes æquales, & ad singula divisionum puncta fiant foramina, impeditura, ne operculum C sursum propulsum relabatur.
3. Ad extremitatem imam Prismatis ponatur vasculum metallicum BD, operculo C tectum, quod elatere in-

instructum, ut ejus ope in altitudine, ad quam ascendit, retineri possit.

Quodsi vasculum Pulvere pyrio impleas, & per foramen ad basin accendas; operculum C vi Pulveris pyrii sursum propelletur, & vi elateris in gradu, ad quem pervenit, retinebitur.



Aliter:

Alii utuntur Machina, in qua Pulvis pyrius in vasculo A accensus laminam elasticam B deprimit, vi pulveris ad deprimendum requisita ex numero dentium rotæ C infra laminam depressorum æstimanda.

CAPUT II.

De Ignibus Bellicis seu Nocivis:

DEFINITIO 3.

31. GRanata est Globus ferreus, cupreus, vel vitreus, Pulvere pyrio repletus & tubo ligneo, qui materia incendiaria plenus, instructus. Dicitut *Granata minor* seu *manualis*, si manibus in hostem emitti possit; *major* vero sive *Bomba*, si ex mortario ejaculatur.

DEFINITIO 4.

32. *Grando pyrotechnica* (*eine Kartetsche*) est Cylindrus, Conus, vel Conus truncatus ex papyro, linteo crassiori, lamina ferrea &c. confectus, & Pulvere nitrato atque catenis, glandibus plumbeis, clavis, globis sclopetariis &c. repletus.

DEFINITIO 5.

33. *Pluvia pyrotechnica* est Globus ligneus pulvere nitrato aliisque materiis incendiariis repletus, qui disjectus materiam ardentem effundit.

DEFINITIO 6.

34. *Urnæ* seu *Lagenæ pyrotechnicæ* sunt vasa fictilia Pulvere pyrio repleta, in medios hostes projici solita.

DEFINITIO 7.

35. *Cylindrus pyrotechnicus* est Cylindrus Pulvere nitrato repletus.

DE-

DEFINITIO 8.

36. *Saccus pyrotechnicus* est saccus Pulvere nitrato aliisque necessariis repletus.

DEFINITIO 9.

37. *Famulus pyrotechnicus* est Cylindrus cavus innumeris foraminibus instructus, & Pulvere pyrio aliisque materiebus implendus.

DEFINITIO 10.

38. *Globi incendiarii* sunt Globi ex linteo crassiori parati, Pulvere nitrato aliisque materiebus replendi.

DEFINITIO 11.

39. *Globus lucens* est Globus incendiarius, qui lumen intensum undiquaque spargit.

DEFINITIO 12.

40. *Globus fumans* est Globus incendiarius, qui fumo aërem circumcirca obscurat.

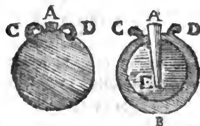
DEFINITIO 13.

41. *Globus fœtens* est Globus ingentem fœtorem spargens, ubi inceditur.

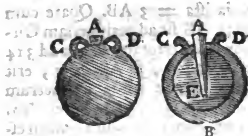
PROBLEMA 7.

42. *Bombam parare.*

RESOLUTIO.



1. Fiat ex ferro fuso Globus cavus AB satis spissus, habens lumen rotundum in A, per quod Bomba repleri & accendi possit, atque ansis circularibus C & D præditus, ut commode in Mortarium, ex quo ejaculatur, demitti queat.
2. Cum Globus super carbonibus candentibus canduerit, aëri libero exponatur, ut lente frigefiat. Quoniam enim ignis ferrum dilatat, occulta quædam foraminula vel rimæ, si adfuerint, aperientur magis, aëre præsertim incluso vi elateris superficiem continuam perforante (§. 146 *Aërom.*).
3. Cavitas Globi repleatur aqua frigida & lumen probe obturetur.
4. Exterior superficies aqua fervida & sapone lavetur, quia saponaria aqua viscidior reliqua. Quodsi enim quædam foraminula adfuerint, aër calore rarefactus egredietur (§. *cit.*) & bullas in superficie Globi formabit.
5. Si nullus in Globo defectus notetur, cavitas fere tota Pulvere pyrio granulato impleatur, spatio nonnisi exiguo vacuo relicto, ut dum
6. Tubulus ligneus sive fusum AE figuram coni truncati referens per lumen adigitur, & glutine ex calce viva, cinere puro, polline lateritio atque limatura Martis bene contusa mediante aqua glutinosa subigendis, vel ex quatuor partibus picis nigræ, colophoniæ partibus duabus, terebinthinæ una & ceræ itidem una, composito firmatur, pulvis non conteratur: quoniam



niam granulati major vis deprehenditur, quam in pollinem redacti.

7. Tubulus repleatur materia incendiaria ex Nitri unciis duabus, Sulphuris uncia una & Pulveris pyrii in pollinem redacti unciis tribus invicem commixtis composita & tudicula lignea vi adigenda.

Quodsi materia incendiaria accenditur, lento igne absumitur: quæ ubi ad Pulverem pyrium serpit, is una incensus maximo cum fragore Globum in plurima frusta disjicit, non sine maximo damno corporum obstantium.

SCHOLION 1.

43. *Egregium in oppugnatione & expugnatione Urbium usum præstant Bombæ: nihil enim tam indomitum quod huic vi non cedat.*

SCHOLION 2.

44. *Ut autem certum damnum datura præsumantur, sollicite cavendum est, ne accendatur Pulvis pyrius, antequam ad locum destinatum pervenerint. Unde tubulus incendiarius filo cannabino tenuiori circumligatur & aqua glutinosa maceratur.*

SCHOLION 3.

45. *Granata manuales a Bombis nonnisi magnitudine differunt, & Globi etiam ex ligno atque vitro fieri solent. Corporibus hominum, quæ, dum dissiliunt, contingunt, maxima damna inferunt. Primum Bombæ dicebantur, quæ figuram habebant Ovalem, & Granata, quæ erant figuræ Sphericæ, quantacunque essent molis.*

SCHOLION 4.

46. *Cum autem Bombæ ipsæ magnitudine a se invicem differant, aliquot earum dimensiones in Tabula sequente apponere libet; ubi notandum crassitiem apponi duplicem, quia prope fundum communiter majorem faciunt.*

Diamet. Bombæ.	Crassities Bombæ.		Diam. Lum.	Quant. Pulve. pyrii.	Pond. Bomb.
17" 10'''	2" 0'''	2" 10'''	20'''	48	490
11 8	1 4	1 8	16	15	130
8 •	0 10	13	1	4	40

Crassitiem Bombæ faciunt alii $\frac{1}{8}$ vel $\frac{1}{9}$ vel $\frac{1}{16}$ totius diametri; diametrum vero luminis $\frac{1}{6}$ vel $\frac{1}{7}$ illius.

SCHOLION 5.

47. MIETHIUS *pro Bombis hanc pulveris pyrii compositionem commendat* (a). Rec. *Nitri optime defæcati libras* 100, *Carbonum* 20, *Sulphuris* 13. *Massa* 24 *horarum intervallo contundatur & aceto vini optimo cum alio decocto atque spiritu vini camphorato humectetur. Tandem decenter in granula redigatur.*

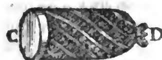
PROBLEMA 8.

48. *Grandinem pyrotechnicam parare.*

RESOLUTIO.

Fiant Pyxides cylindricæ ligneæ vel ex laminis ferreis stanno obductis AB & silicibus aliisque lapidibus ovi columbacei molem non superantibus, glandibus plumbeis, clavis ferreis, catenis, aliisque ferramentis impleantur.





Eadem grandine replentur facci ex tela crassiori consuti CD & filis ferreis constricti, tandemque pice illinendi.

Quodsi Grando pyrotechnica ex Tormentis majoribus in hostem emitta-

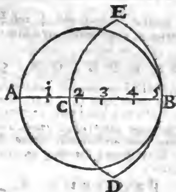
(a) Tom. 3. c. 32. f. 41.

tatur; per amplum spatium diffusa plurimorum corpora una lædit, vel prorsus internecioni dat.

PROBLEMA 9.

49. *Saccum Ovalem Globi incendiarii delineare & consuere.*

RESOLUTIO.



1. Diameter Mortarii, ex quo Globus ejaculandus, AB in 5 partes æquales dividatur (§. 274 *Geom.*).
2. Circini crure uno in secundo divisionis puncto C posito, intervallo CB describatur arcus EBD &
3. Ex B eodem intervallo BC alius ECD priorem intersecans in E & D.
4. Quinque segmenta figuræ ECDB æqualia & similia exscindantur ex tela crassiori atque consuantur.

Dico, Saccum Ovalem habiturum Circulum maximum paulo minorem eo, qui circa diametrum Mortarii AB describitur.

DEMONSTRATIO.

Illud per se patet, peripheriam circuli maximi Sacci esse æqualem ipsi CB quinquies sumtæ. Est vero CB $= \frac{3}{5}$ AB *per construct.* adeoque peripheria ista $= 3$ AB. Quare cum Diameter AB sit ad peripheriam Circuli eadem descriptam ut 100 ad 314 (§. 426 *Geom.*), si AB $= 1$, erit peripheria circuli circa diametrum Mortarii descripti $3\frac{14}{100}$. Patet ideo, Sacci circulum maximum eodem esse paulo minorem. *Q. e. d.*

Aliter.

Dividatur AB in quatuor partes æquales, & ex C atque B intervallo trium partium CB describantur ut ante arcus ECD & EBD: Dico quatuor istiusmodi segmenta, quale ECDBE, conficere Saccum Ovalem, ut ante.

DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ proxime præcedens.

SCHOLION.

50. *Facile quidem ex principiis Geometriæ construi posset Saccus perfecte Sphæricus: sed cum ex subsequentibus appareat, tali accuratione in Pyrotechnia non esse opus, eam constructionem omittimus, præsertim cum sit difficilior reliquis, sequentem addidisse contenti.*

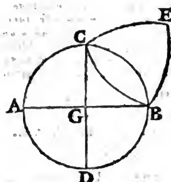
PROBLEMA 10.

51. *Saccum Sphæricum Globi incendiarii delineare & conficere.*

RESOLUTIO.

1. Circa diametrum Globi AB (*Vid. Fig. pag. seq.*) describatur circulus & in quatuor quadrantes dividatur.
2. Ex B intervallo BC describatur arcus CE & ex C eodem intervallo alius BE priorem intersecans in E; tandem ex E tertius BC.

3. Ex



3. Ex tela crassiori fiant 8 segmenta ipsi CBE æqualia & consuantur.

PROBLEMA 11.

52. *Massam componere, qua Sacci Globorum incendiariorum repleri possunt.*

RESOLUTIO.

1. Pulvis pyrius granulatus teratur & triti libris decem addantur Nitri libræ 2, Sulphuris 1 & Colophoniæ itidem libra una. Vel 6 libris Pulveris pyrii adjiciantur Nitri libræ 4, Sulphuris itidem 4, Vitri in pulverem redacti libra una, Antimonii dimidia, Camphoræ dimidia, Salis Ammoniaci una & Salis communis unciæ 4.

2. Materiæ reliquæ non ideo subtiliter terantur ut Pulvis, ne effectus imminuatur.

3. Ut igitur constet, omnia rite esse peracta, materia præparata tubus ligneus adimpleatur, cujus diameter longitudinem unius digiti circiter adæquat: quodsi flamma ad duplam tubi longitudinem ascenderit; & igniculos crepitantes undiquaque sparserit corium tympani adurentes, nec exspiret, nisi Symbolo Apostolico non nimis festinanter recitato (quod vult SIEMONIWITZIUS (*a*)); omnia bene sese habebunt.

SCHOLION.

53. *Alias compositiones tradit* BUCHNERUS, (*b*), *ipso usu comprobatas. In earum numero sunt, quas nullus ingreditur Pulvis pyrius, veluti si sumantur Nitri purificati & in pollinem redacti libræ 6, Sulphuris purificati libra una cum 12 semunciis, granorum Sinapis $\frac{1}{4}$ unius libræ & Vitri contusi semuncia 3. Dividunt enim artifices compositiones istas in nigras, subnigras & candidas, quarum illas nullum Nitrum, has nullus Pulvis pyrius ingreditur; alia vero & Nitrum & Pulverem pyrium recipiunt.*

PROBLEMA 12.

54. *Globum repletum ligare.*

RESOLUTIO.



1. Fiant duo annuli ferrei AB & CD, quorum unus aptatur circa lumen G, ubi Globus incenditur, alter prope basin. Diameter superioris est $3\frac{1}{2}$, inferioris 3, si pondus Globi 100 librarum; ista 3, hæc 2, si pondus librarum 75; ista 2, hæc $3\frac{1}{4}$ digitorum, si pondus librarum 25; ista denique $1\frac{1}{7}$, hæc $1\frac{1}{4}$ digiti, si pondus Globi librarum 15.

2. Funiculus ad annulos religetur, ita ut diversæ ejus partes referant semicirculos maximos Sphæræ per Polos Globum secantes.

3. Ad funiculos secundum longitudinem Globi extensos religentur, alii eos ad angulos rectos secantes ac in-

(*a*) Part. 1. lib. 4. cap. 5. f. 140.
(*b*) Part. 1. f. 83., & seqq.

inter se paralleli, facto in intersectione qualibet nodo.

4. Ex laminis cupreis afferruminatis parentur Ictus, quorum longitudo HI sit diametri superioris H sextupla & in areolis quadratis, quas funiculi se mutuo intersecantes formant, in Globum terebra perforatum adigantur.

5. Ictus repleantur Pulvere pyrio usque ad dimidiam altitudinem & immisso Globo plumbeo spatium reliquum stupa aut charta impleatur.

PROBLEMA 13.

55. *Globum incendiarium baptizare.*

RESOLUTIO.

1. In tabula lignea describatur circulus circulo maximo Globi æqualis, & figura exscindatur.

2. In aheno cupreo liquefiant Picis nigræ libræ 4 & Colophoniæ 2, affundatur Olei lini vel Terebinthinæ libra una.

3. Cum omnes materiæ probe fuerint commixtæ, ahenum ab igne removeatur, & Pulvis pyrius tritus eidem immisceatur, donec satis tenax evaserit massa.

4. Lumen incendiarium obturetur & Globus usque ad ipsum lumen immergatur massæ.

5. Obtegatur circum circa stupa & denuo immergatur, donec ejus superficiei peripheria circuli supra descripta undiquaque congruat.

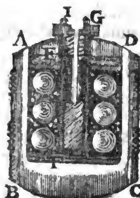
SCHOLION.

56. *Globi incendiarii inserviunt ædibus incendendis, quæ scandulis vel stramine teguntur &, si Ictibus instructi, hominum quoque stragem edunt. Cæterum per se patet, in conficiendo Sacco pro Globis incendiariis habendam esse tam funiculorum, quam baptismi rationem, ne diameter Globi fiat justo major. Unde diameter Mortarii, circa quam describitur circulus (§. 49. 51) in usum segmentorum delineandorum tantisper imminuenda.*

PROBLEMA 14.

57. *Globum Granatis manualibus repletum componere.*

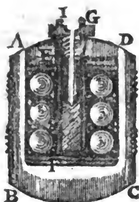
RESOLUTIO.



1. Ex ligno Tiliaceo probe exsiccato tornetur Vas Cylindricum cavum ABCD fundum satis crassum BC habens, & glutine in spiritu vel aceto vini soluto, aliqua terebinthinæ portione adjecta, superficies tam interior, quam exterior aliquoties illinatur, tandemque tela crassiori obducatur. Sit nempe altitudo AB ad diametrum AD, ut 3 ad 2, crassities fundi $\frac{1}{2}$, laterum vero $\frac{1}{4}$ diametri.

2. In vasis medio ad basin normaliter constituatur tubus ligneus EF Pulvere granulato plenus & undiquaque foraminulis pertusus, per quæ ignis quaquaversum una serpat, incensione facta.

3 Ca-



3. Cavitati immittantur tres Granatarum manuariarum series, spatiis intermediis Pulvere pyrio granulato aliaque materia Pyrotechnica repletis, ut granatæ e situ suo dimoveri nequeant, etiamsi Globus huc illucque volvatur:
4. Operculum convexum AD maxima, qua fieri potest, vi adigatur, & majoris firmitatis gratia clavis in A & D firmetur, spatio inter operculum & Pulverem pyrium ramentis lignorum repleto & lithocolla superfuso.
5. Firmitatis quoque gratia Globus annulis ferreis circumdetur aut funiculis circumligetur.
6. Denique in operculo tubus incendiarius G, partim cochleæ, partim lithocollæ ope, firmetur & materia incendiaria (§. 52) repleatur.

Quamprimum ignis ad Pulverem pyrium in tubo EF contentum serpit, omnes Granatæ una incenduntur (§ 24) & Globo disjecto cum ingenti adstantium damno in frusta dissiliunt.

SCHOLION.

58. *Utilissimum hoc Globorum genus nostris* die Trancheen-oder Spreng-Kugel *dicitur; soletque subinde instar Globorum incendiariorum ex sacco parari.*

PROBLEMA 15.

59. *Stupam pyrotechnicam præparare.*

RESOLUTIO.

1. Stupa vel gossypium in funiculi formam contortum in 4 partibus aceti vini, urinæ duabus & spiritu vini una, addita Nitri defæcati parte una & Pulveris triti itidem una coquatur, donec humor omnis exhalaverit.
2. Stupa in Pulvere granulato volutetur & ad calorem Solis vel fornacis exsiccetur.

SCHOLION.

60. *Quodsi desideres, ut Stupa pyrotechnica lenta flamma consumatur, in solo aceto coquatur, in quo Nitrum defæcatum fuit solutum.*

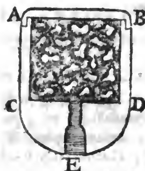
PROBLEMA 16.

61. *Igneam pluviam efficere.*

RESOLUTIO.

1. In frixorio fictili super carbonibus candentibus liquefiant Sulphuris libræ 24.
2. In sartagine calefactum Nitrum, ut liquationi proximum existat, Sulphuri commisceatur, quod ne incendatur, summopere caveri debet.
3. Remoto ab igne frixorio, immisceantur Pulveris granulati libræ 8. Hanc massam in posterum *materiam liquefactam* vocabimus: nostri *geschmeltzten Zeug* dicunt.
4. Massa probe subacta super marmor po-

politum vel laminam metallicam effundatur, ne adhæreat, & frigefacta in fragmenta nuci æqualia dividatur.



5. Fragmenta Stupa pyrotechnica circumdentur (§. 59) &
6. In Globo ligneo ABCD reponantur intra Pulverem granulatum.
7. Tandem operculo AB sufficienter firmato, in fundo CD camera accensoria E materia incendiaria consueta adimpleatur & totus Globus tela crassiore obductus pice baptizetur (§. 55).

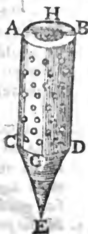
SCHOLION.

62. *Ignea pluvia convenit adibus, qua scandulis vel straminе tecta sunt.*

PROBLEMA 17.

63. *Famulum pyrotechnicum facere.*

1. Fiat Cylindrus ligneus cavus ABDC multis foraminibus undiquaque pertusus. Diameter ejus AB sit æqualis diametro Machinæ, ex qua ejaculatur. Longitudo AC sit trium diametrorum, diameter vero cavitatis sit $\frac{1}{3}$ unius.



2. Cylindrus desinat in cuspidem CED, ferro munitam, cujus longitudo GE est altitudinis AC subtripla, ut Famulus ex Tormento emissus terræ infigatur & stando operetur, unde nomen habet.
3. Cavitas Cylindri repleatur Pulvere trito cum quarta Carbonum parte permixto & Spiritu vini vel Petroleo humectato.
4. In foramina adigantur Ictus ferrei Pulvere granulato & Globis plumbeis onerati (§. 53).
5. Tandem firmitatis gratia Cylindrus tribus annulis ferreis circumdetur.

Quodsi Pulvis pyrius in cavitate incendatur, lenta flamma absumetur: quæ quoties ad Ictum serpit, subita flamma corripitur Pulvis granulatus & Globum plumbeum non sine adstantium damno explodit.

SCHOLION 1.

64. *Famulus Tormento ita ingeritur, ut ejus lumen H Pulverem pyrium, quo Tormentum oneratur, contingat.*

SCHOLION 2.

65 *Si Globus ferreus vel cupreus eodem modo, quo Famulus pyrotechnicus oneratur,* Capitis mortui *fert nomen.*

PROBLEMA 18.

66. *Globum lucentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super carbonibus candentibus liquefiant æquales Sulphuris, Picis & Terebinthinæ portiones.
2. Globus lapideus vel ferreus, cujus diameter multo minor est diametro Mortarii, ex quo ejaculari debet, materiæ liquefactæ immergatur.

3. Mox in Pulvere pyrio granulato volutetur & goſſypio circumcirca veſtiatur: quo facto,
4. Denuo immergatur, & reliqua ſimiliter repetantur, donec cavitati Mortarii conveniat. Ultimum vero pulvere granulato undiquaque conſpergatur.

Quodſi Globus accendatur, continuo ardens loca vicina colluſtrabit.

PROBLEMA 19.

67. *Globum obſcurantem componere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat Saccus Ovalis, vel Sphæricus (§. 49. 51).
2. Super carbonibus candentibus liquefiat Reſina.
3. Adjiciatur æqualis pars Nitri non defæcati, itemque Sulphuris, una cum parte quinta Carbonum.
4. Maſſæ probe ſubactæ Stupa diſſecta immiſceatur.
5. Tandem Saccus eadem repleatur & baptizetur (§. 55).

Quodſi Globus accendatur, continuo ardebit & aërem obſcurabit.

PROBLEMA 20.

68. *Globum fœtentem componere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant Picis libræ 10, Reſinæ lib. 6, Nitri lib. 20, Sulphuris lib. 8, Colophoniæ lib. 4.
2. Admiſceantur Carbonum libræ 2, unguium Equinorum diſſectorum lib. 6, Aſæ fœtidæ lib. 3, Saraceni putidi lib. 1, & ſi qua alia ſunt, quæ fœtorem excitant.
3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 66).

CAPUT III.

De Ignibus Feſtivis.

DEFINITIO 14.

69. PYrobolus eſt Ignis feſtivus ex Cylindro chartaceo materia Pyrotechnica repleto conſtans, ad inſignem altitudinem aſcendens & quamprimum aſcenſus ſiſtitur, diſſiliens.

SCHOLION.

70. *Pyrobolorum multus eſt uſus in Ignibus feſtivis: neque enim ſolum ſolitarii adhibentur; verum etiam compoſitionem aliorum frequenter ingrediuntur.*

DEFINITIO 15.

71. *Globi aërei* ſunt, qui ex Mortariis in altum ejaculantur, perinde ac Pyroboli diſſilientes, quamprimum aſcenſus terminatur.

DEFINITIO 16.

72. *Globus aquaticus* eſt, qui in aqua natans ardet & tandem in ea diſſilit.

DE-

DEFINITIO 17.

73. *Globus terrestris* est, qui e Mortario ejaculatus in terram decidit ibique ardens tandem dissilit.

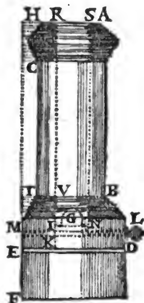
DEFINITIO 18.

74. *Globi lucentes* sunt, qui e Mortario emissi per aliquod temporis spatium ardent & circumjectam regionem valde illustrant.

PROBLEMA 21.

75. *Pyrobolorum formas parare*.

RESOLUTIO.



1. Ex ligno duro tornetur Cylindrus AB intus cavus & tam in Coronide HC, quam in Basi BD, ornatu Architectonico vestitus. Ratio dimensionum pro diversitate Pyrobolorum conficiendorum mox in Scholio exponetur. Solent etiam majores ex orichalco, minores ex osse parari. Sit vero Cylindrus cavus utrinque apertus.

2. Ex eadem materia, qua Cylindrus constat, fiat quadra EF, in cujus medio tornetur Hæmisphærium G, diametri multo minoris, quam quæ est cavitatis Cylindri, insistens alii Cylindro minori IK, qui intra Basin BD immitti & mediante clavo LM firmari potest.

SCHOLION.

76. *Non omnes Autores rationes dimensionum eodem modo tradunt: sequentes præscribit* SIMIENOWITZIUS (*a*). *Si diameter luminis RS fuerit æqualis diametro Globi plumbei unius libræ vel ad summum duarum, erit altitudo Cylindri cum Coronide & Basi HE 7 diametrorum, altitudo quadræ EF 1 $\frac{1}{7}$, altitudo Cylindri IK 1, diameter IN $\frac{19}{30}$, diameter Hemisphærii G $\frac{2}{3}$ IN, altitudo Capituli HC 1, crassities TV $\frac{1}{2}$, maxima in Capitulo & Basi 1. Si diameter fuerit major diametro Globi trium librarum, altitudo quadræ EF unius diametri, crassities TV 1 $\frac{1}{3}$, altitudo ME 1 $\frac{6}{7}$, in Capitulo HC fascia infima $\frac{10}{70}$, Echinus $\frac{8}{70}$, Astragulus $\frac{2}{70}$, Supercilium cum Apophyge $\frac{18}{70}$, altitudo Cylindri IK 1, vel in majoribus a libris 40 usque ad 70, $\frac{2}{3}$, in maximis, nempe a 70 usque ad 100, nonnisi $\frac{1}{2}$, diameter Cylindri IN $\frac{3}{7}$, diameter Hemisphærii $\frac{6}{8}$ IN. Cæterum* SIMIENOWITZIUS *multiplici praxi se edoctum fatetur, si diameter luminis dividatur in 100 partes, pro diverso pondere Globorum plumbeorum, quorum diametro æquatur, numeros sequentes multiplicandos esse per 7, ut prodeat altitudo AE.*

Pondus globi plumbei	Altitudinis AE subseptuplum	Pondus globi plumbei	Altitudinis AE subseptuplum
1.	100	45	77
2	98	50	75
4	96	55	73
6	94	60	71
8	92	65	69
10	91	70	67
12	90	75	66
15	88	80	64
20	86	85	62
25	84	90	61
30	82	95	59
35	80	100	57
40	78		

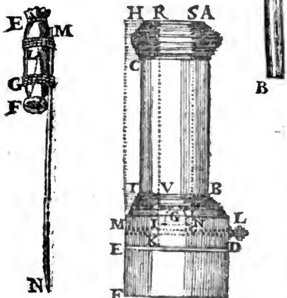
(*a*) Part. I. Lib. III. c. 1. & 2. §. 76. & seqq.

PROBLEMA 22.

77. *Pyrobolos conficere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat Cylindrus ligneus AB, cujus diameter $\frac{1}{7}$ diametri luminis formæ (§. 75); longitudo autem altitudini ejusdem æqualis, una cum Capulo AD & circa eum complicentur chartæ, donec cavitatem formæ expleant.



2. In charta complicata fiat FG altitudini Hemisphærii G æqualis, & filo cannabino tenuiori constringatur, & ope Hemisphærii H capulo affixi alterique in forma æqualis in decentem figuram compingatur.



3. Reliquum spatium EG, Pyrobolo in formam immisso, repleatur materia Pyrobolystica in sequenti Scholio mox describenda & ope Cylindri lignei IK & mallei validissime compingatur, alias enim Pyroboli non ascendent.



4. Materiæ impletæ imponatur orbiculus chartaceus, ligneus vel ferreus, isque perforatus in medio, & calido glutine ad tubum chartaceum firmetur.

5. Spatium reliquum Pulvere pyrio granulato ad altitudinem unius diametri assurgens repleatur & Pyrobolus in E, ut in G, constringatur.

6. Tandem in G Pyrobolus terebretur eo modo, quem figuræ inspectio docet. Necesse autem est, ut terebratio in medio fiat, & eodemum tempore, quo iis uti decrevimus.



7. Ut vero recta ascendat, virgæ tenui MN ut in prima fig. §. 77 alligetur, longitudinem Pyroboli octuplam habenti, ita quidem, ut si digitum prope foramen incensorium G admoveas, virga tantisper præponderet. Vel etiam virgæ loco duabus aliis M & N instruatur.

SCHO-

SCHOLION 1.

78. *Compositiones pro Pyrobolis variis sequens Tabula exhibet: ubi duo numeri notant pondera extrema.*

Pondus Pyrob.	Nitrum	Carbones	Sulph.	Pulvis tritus
100. 60	30 lib.	20 lib.	10 lib.	
50. 30	30	18	7	
20. 18	42	26	12	
15. 12	23	16	8	
10. 9	62	20	9	
9. 6	35	10	5	
6. 4	64	16	8	
3. 2	60	15	2	
1		6	2	32
18.Sem.	8 Sem.	4 Sem.	2 Sem.	18 Sem.
12. 10	24	8	3	30
6. 4	4	3	1	24
2. 1		4		30
$\frac{1}{2}$. $\frac{1}{16}$		$1\frac{1}{2}$		9

Nimirum pro Pyrobolis majoribus compositio ideo debilior, ne nimis cito igne consumatur: quæ eadem ratio est cur nullus Pulvis pyrius, quemadmodum in minoribus admisceatur. Ceterum eas, quas hic exhibemus, compositiones tanquam usu & ratione comprobatas commendat SIMIENOWITZIUS (*a*).

SCHOLION 2.

79. *Terebrationem nonnulli absolvunt, dum Pyrobolum onerant, per basin inferiorem ferrum cuspidatum PQ in Pyrobolum intrudentes, quod oneratione absoluta rursus extrahitur. Fit autem terebratio per duas tertias partes altitudinis demta cavitatis diametro: diameter in G est $\frac{1}{4}$ diametri Cylindri & in L $\frac{1}{3}$ inferioris.*

SCHOLION 3.

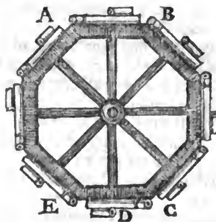
80. *Quidam non ex charta, sed ex ligno Tiliaceo tubos Pyrobolorum tornant & corio tenui superinducunt, filis cannabinis obvolvunt & hinc denuo corio vestiunt. Sunt etiam, qui eosdem ex ferrea lamina parant.*

SCHOLION 4.

81. *Sunt qui loco virgæ ligneæ* (§. 77) *utuntur filo ferreo cum Globulo plumbeo appenso.*

(*a*) Loc. cit. §. 87. 88.

COROLLARIUM 1.



82. In superficie Rotæ sive Circulari, sive Polygonæ ABCDE si ita disponantur Pyroboli, ut ex figura apparet: Rota in gyrum agetur Pyrobolo accenso, & uno dissiliente accendetur alter.

SCHOLION.

83. *Solent Rotæ charta circumvestiri & a Pictore pingi, ut artificium, quo circumaguntur, lateat.*

COROLLARIUM 2.



84. Simili fere artificio ex duobus Pyrobolis AB & CD inter se junctis componuntur baculi, qui accensi in gyrum aguntur.

PROBLEMA 23.

85. *Stellulas conficere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri libræ 3, Sulphuris unciæ 11, Succini in pulverem redacti 1, Antimonii 1, & Pulveris triti 3; vel Sulphuris unciæ 11, Nitri 6, Pulveris triti $5\frac{1}{2}$, cum unciis 4 Olibani, Mastichis, Crystalli, Mercurii sublimati, & Ambræ atque Camphoræ uncia

una,

una, Antimonii vero & Auripigmenti dimidia misceantur.

2. Humectetur massa aqua Gummi Arabici vel Tragacanthæ, &

3. Inde fiant Globuli magnitudinem nucis avellanæ non superantes, ad calorem Solis vel fornacis exsiccandi.

Quodsi accensi per aërem feruntur, Stellulas mentientur.

PROBLEMA 24.

86. *Scintillas conficere.*

RESOLUTIO.

1. Nitri uncia una, Materiæ liquefactæ (§. 61) dimidia, Pulveris triti itidem dimidia & Camphoræ duæ in pollinem redigantur.

2. Affundatur aqua, in qua Gummi Arabicum vel Tragacantha solutum, & massa in pultem redigatur.

3. Immisceatur Stupa pyrotechnica (§. 59) in frustula discerpta.

4. Fiant Globuli pillulis Medicorum æquales & pulvere trito conspersi exsiccentur.

Quodsi accensi per aërem feruntur, Scintillas referent.

COROLLARIUM.

87. In Pyrobolis prope ictum Stellulæ & Scintillæ adhibentur, accendendæ ubi Pyroboli dissiliunt.

SCHOLION I.

88. *Eodem modo Pyrobolis majoribus inserere licet minores, qui accensi per aërem volitant, & in eo tandem cum aliquo fragore dissiliunt.*

SCHOLION 2.

89. *Stellulæ & Scintillæ in Globis etiam aëreis frequenter adhibentur non sine voluptate spectatorum.*



PROBLEMA 25.

90. *Globos lucentes conficere.*

RESOLUTIO.

1. Super igne leni liquefiant Antimonii libræ duæ, Nitri 4, Sulphuris 6, Colophoniæ 4, Carbonum 4: vel Antimonii libra dimidia, Nitri una, Carbonum una, Sulphuris dimidia, Colophoniæ una, Picis dimidia. Notandum vero, materias singulas conterendas esse, antequam aheno immittantur.

2. Massæ liquefactæ immisceatur Stupa, quæ omnem imbibere valeat.

3. Ex frigefacta fiant Globi arbitrariæ magnitudinis, & Stupa pyrotechnica vestiantur (§. 59).

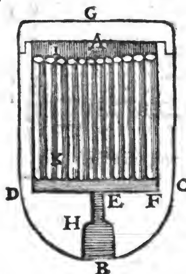
COROLLARIUM.

91. Quodsi minores fiant, eodem modo, quo Stellulæ ac Scintillæ (§. 87), compositionem Pyroborum ingrediuntur, incendendi ubi Pyroboli dissiliunt.

PROBLEMA 26.

92. *Globum aëreum componere.*

RESOLUTIO.

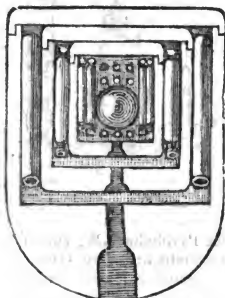


1. Fiat corpus ligneum ex parte cavum &

& Hemisphærico-Cylindricum, cujus dimensiones hoc modo determinentur. Diameter Mortarii, ex quo Globus ejaculari debet, dividatur in 12 partes æquales, erit diameter Globi CD 11 istiusmodi partium & altitudo AE eidem æqualis, semidiameter Hemisphærii EB ejus subdupla. Fiat porro FC = $\frac{1}{6}$ EB & crassities operculi AG = $\frac{1}{6}$ AE. Altitudo cameræ accensoriæ BH sit $\frac{1}{12}$, latitudo $\frac{2}{12}$ diametri DC: diameter denique foraminis accensorii $\frac{1}{24}$.

2. Fundus Globi obtegatur Pulvere trito & granulato invicem permixto.
3. Arundines IK repleti massa ex tribus partibus Pulveris triti, duabus Carbonum & una Sulphuris composita atque Petroleo vel Spiritu vini humectata Globo inserantur, donec totam cavitatem expleant. Ut vero arundines facilius ignem concipiant, pars infima solo Pulvere trito, quod Petroleo humectatum fuerit, onerari debet.
4. Postquam Globus fuerit oneratus, linteum circumcirca agglutinetur.
5. Camera accensoria vel eadem materia, qua arundines, vel massa ex Pulveris partibus 8, Nitri 4, Sulphuris 1, Carbonum 2; aut ex Pulveris partibus 4, Carbonum 2 composita repleatur.
6. Tandem ad cameram accensoriam operculum ex panno crassiori firmetur, Pulveris vi facile ejiciendum, & circa foramen accensorium Stupa pyrotechnica in frusta discerpta (§. 59) agglutinetur.

Aliter.



Fiant omnia, ut ante, nisi quod in locum arundinum substituantur Pyroboli (§. 77), vel solitarii, vel cum Stellis & Scintillis (§. 85 & 86) atque Globis lucentibus (§. 90). Possunt etiam fieri Globi aërei solis Stellis, vel Scintillis & materia Pyrobolica onerati: itemque compositi, ita ut major minores alios contineat; quemadmodum sola inspectio figuræ docet.

SCHOLION.

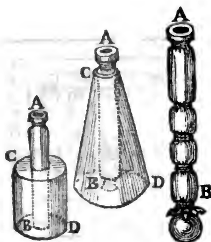
93. *Compositiones Globorum aëreorum multis modis variari possunt, nec difficile erit in* Pyrotechnia *versato ex suo ingenio varia nova comminisci.*

PROBLEMA 27.

94. *Pyrobolos aquaticos componere.*

RE-

RESOLUTIO.



1. Fiat Pyrobolus AB, cujus diameter æqualis diametro Globi plumbei duarum vel trium unciarum, & terebretur usque ad tertiam altitudinis partem (§. 77).
2. Fiat Cylindrus chartaceus cavus CD & intra eum Pyrobolus includatur.
3. Cylindrus pici ac ceræ liquefactæ immergatur, ut aquæ madori resistat.

Ita autem attemperanda est gravitas Pyroboli ad gravitatem aquæ, ut Cylindrus totus submergatur: sic enim Pyrobolus accensus in aqua ardet.

SCHOLION.

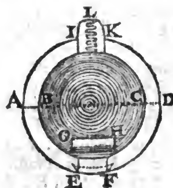
95. *Alii loco Cylindri utuntur Cono truncato, vel etiam Sphæroide. Sunt &, qui pondus ad basin inferiorem appendunt, hoc est ad eam, qua foramini accensorio opponitur.*

PROBLEMA 28.

96. *Globos aquaticos componere.*

RESOLUTIO.

1. Ex ligno tornetur Globus cavus



AFD habens in IK protuberantiam Hemisphærico-Cylindricam, diametro Cylindri IK existente $\frac{2}{7}$ AD seu diametri Globi.
2. In ista protuberantia fiat foramen accensorium L, cujus diameter $= \frac{1}{7}$ AD.
3. In EF sit foramen rotundum, per quod Globus oneratur, diametro $\frac{2}{7}$ ipsius AD existente, obturandum Cylindro ligneo, oneratione absoluta.
4. Cavitas Globi repleatur aliqua ex his compositionibus:
   a) Rec. Nitri defæcati lib. 16, Sulphuris 4; Serraginis ligneæ in aqua nitrosa coctæ & exsiccatæ 3, Pulveris granulati $\frac{1}{2}$, Scobis eburneæ $\frac{1}{4}$.
   b) Rec. Nitri lib. 6, Sulphuris 3, Pulveris triti 1, Scobis ferreæ 2, Picis Græcæ $\frac{1}{2}$.
   c) Rec. Nitri lib. 24, Pulveris triti 4, Sulphuris 12, Serraginis ligneæ 8, Scobis succini $\frac{1}{2}$, Vitri in pulverem redacti $\frac{1}{2}$, Camphoræ $\frac{1}{2}$.

Materiæ in quavis compositione terantur, misceantur & Oleo lini, nucum, oleæ, cannabis, vel Petroleo humectentur.

5. Ad-

5. Addatur Ictus GH ex lamina ferrea paratus & pulvere granulato repletus, cujus diameter $\frac{1}{7}$ AD.

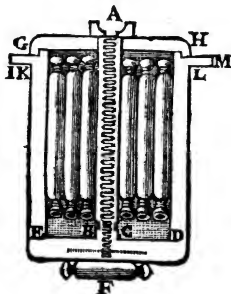
6. Foramen EF pice illinetur & tandem tantum Plumbi liquefacti superfundatur, ut Globus eandem cum aqua gravitatem specificam nanciscatur.

Aliter.

Loco Sphæræ ligneæ alii utuntur Cylindro, vel Sphæroide, &, ut Globus aquaticus in aqua totus mergatur, non tamen subsidat, pondus Plumbeum appendunt. Reliqua fiunt ut ante.

Interdum Globi passim perforantur & Ictibus onerantur (§. 54), ubi tamen cavendum, ne Ictu exploso, aqua in cavitatem Globi intret: id quod obtinetur, si primo loco explodantur, quorum orificia supremum locum occupant. Cum enim Globus continuo levior evadat; major ejus pars ultra superficiem aquæ continuo attollitur (§. 95 *Hydrostat.*).

Aliter.



Fiunt etiam Globi Cylindrici & Pyrobolis onerantur, instar Globorum aëreorum, Ictusque chartacei affiguntur. Exempli loco unum delineamus, in quo AB tubus accensorius, in B & C foraminula accensoria, per quæ ignis serpit ad materiam Globis aquaticis propriam & superius descriptam CD & BE; F Ictus chartaceus Pulvere granulato repletus; GH operculum ligneum; IKLM tabula aquæ innatans. Communiter hunc Globum *Examen apum* appellare solent.

PROBLEMA 29.

97. *Globum terrestrem componere.*

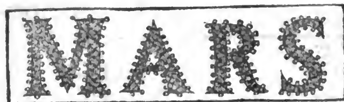
RESOLUTIO.

1. Fiat Sphæra lignea cava, cujus diameter paulo minor diametro Mortarii, ut ante pro Globis aquaticis.
2. Oneretur Sphæra eadem materia, qua Globi aquatici (§. 96) onerantur, & Ictibus ferreis (§. 54) undiquaque instruatur. Foramen accensorium ultra superficiem Globi emineat, ne terra obstruatur. Vel
3. Loco Ictuum ferreorum ad superficiem Sphæræ aptentur Ictus chartacei.

Reliqua ex antecedentibus facile intelliguntur.

PROBLEMA 30.

98. *Literas ardentes efformare.*



RESOLUTIO.

1. In Tabula quadrata oblonga delineentur litteræ, opera Scriniarii ad profunditatem quartæ unius digiti partis excavendæ.
2. Ad latera canaliculorum sic efformatorum defigantur clavuli exiguo intervallo a se invicem distantes.
3. In cavitatem vero canaliculorum demittatur gossypium bene diductum & sulphure obductum, spatiolis intermediis massa ex Pulvere trito & Spiritu vini facta repletis.
4. Sulphur superius parumper comminuatur & Pulvere trito obruatur, tandemque Tragacantha in Spiritu vini soluta obducatur.
5. Ubi literæ maduerunt, fila ferrea a clavulo uno ad alterum oppositum decussatim extendantur.
6. Obducantur denuo Pulvere trito & Spiritu vini subacto.
7. Charta iisdem agglutinetur.

Hæ literæ accensæ flamma cœrulea eaque lenta absumentur.

CAPUT IV.

De Tormentis & Mortariis.

DEFINITIO 19.

99. TOrmentum est Machina bellica, e qua Globi ferrei, plumbei & lapidei vi pulveris pyrii ejaculantur versus loca axi Cylindri, ex quo constat, in directum sita.

SCHOLION.

100. *Differentia Tormentorum a Diametris Globorum, quæ inde ejaculantur, petitur; sed apud Nationes diversas diversimode distinguuntur. Nostrates Tormenta distinguunt in majora & minora. Illa dicuntur* Carthaunen *& distinguuntur* in gantze, drey viertel, halbe, viertel und achtel Carthaunen: *hæc vero appellantur* Schlangen *seu* Colubrinæ, *& subdividuntur* in gantze, halbe, viertel und halbe viertel-Feld-Schlangen: *quibus adduntur Tormenta omnium minima* das Falckonet und Serpentinel. *En Tabulam, in qua pondus Globi ferrei exprimitur ex Tormento uno quolibet ejaculandi, itemque alterius, cujus diametro diameter Tormenti æquatur.*

No-

Nomina tormentorum.	Pondus Globi ferrei	Pondus torment.	Diameter torment.
Die gantze Carthaune	48 lib.	90 Cent.	54 lib.
Die drey viertel Carthaune	36	78	40
Die halbe Carthaune	24	64	27
Die viertel-Carthaune	12	30	14
Die achtel-Carthaune	6	20	7
Die gantze Feld-Schlange	18	50	21
Die halbe Feld-Schlange	9	30	10
Die viertel-Feld-Schlange oder Falckaune	6	25	7
Das Regiment-Stücke	3		$3\frac{1}{7}$
Das Falckonet	2	10	$1\frac{6}{7}$
Das Serpentinel	8 Unc.		$9\frac{1}{2}$ Unc.

Numeros hosce ex MIETHII Artilleriæ recentioris Praxi *potissimum descripsimus. Tormentorum apud* Gallos *nunc usitatorum rationem juxta* SURIRÆUM de S. REMIGIO *sequens Laterculus exhibet.*

Nomina tormentorum.	Pondus Globi ferrei	Pondus Tormenti
Le Canon	33 lib.	6200 lib.
Le Demi Canon d'Espagne	24	5100
Le Demi Canon de France ou Coulevrine	16	4100
Le Quart du Canon d'Espagne	12	3400
Le Quart du Canon de France ou la Batarde	8	1950
La Moyenne	4	1300
Le Faucon& Fauconneau.	2 usque ad $\frac{3}{4}$	150 usque ad 800

Tormenta Anglorum J. TAYLOR (*a*) *ita distinguit.*

Nomina tormentorum.	Pondus Globi ferrei		Pondus Tormenti
Cannon Royal	58 lib.		8000 lib.
Demi Cannon large	36		6000
Demi Cannon ordinary	32		5600
Demi Canno least	30		5400
Culverin largest	20		4800
Culver. ordinary	17 lib.	5 Unc	4500
Culverin least	15		4000
Demiculver ordinary	10.	11	2700
Demiculver least	10		2000
Saker ordinary	6.		1500
Saker least	4.	12	1400
Minion largest	3.	12	1000
Minion ordinary	3.	4	800
A Falcon	2.	8	750
A Falconet	1.	5	400
A Rabinet		8	300
A Base		5	200

DEFINITIO 20.

101. *Calibra* est diameter Globi, qui e tormento ejaculatur, vel etiam diameter Tormenti illa paulo major.

DEFINITIO 21.

102. *Regula Calibræ* est Instrumentum, in quo linea recta ita dividitur, ut pars prima sit æqualis diametro Globi ferrei, lapidei vel plumbei libram unam pendentis, partes vero reliquæ sint ad primam ut diametri Globorum duarum, trium, quatuor &c. librarum ad diametrum Globi libræ unius.

PROBLEMA 31.

103. *Regulam Calibræ parare.*

RESOLUTIO.

1. Concipiatur diameter Globi libram unam pendentis divisa in 100 partes æquales: erit ejus cubus 1000000.

(*a*) In Thesauro Mathematico p. 184.

2. Ex cubi duplo 2000000 extrahatur radix cubica, quæ erit diameter Globi duarum librarum.
3. Similiter ex ejusdem cubi triplo 3000000, quadruplo 4000000 &c. extrahatur radix cubica, quæ erit diameter Globi trium, quatuor &c. librarum.
4. Fiat Globus plumbeus, ferreus & lapideus unius libræ, & diameter singulorum dividatur in 100 partes æquales (§. 277 *Geom.*).
5. Ope harum partium & radicum cubicarum ante inventarum determinantur diametri Globorum in Regulam Calibræ transferendorum.

Demonstratio.

Globi ex materia homogenea constantes habent rationem ponderum (§. 130 *Mech.*). Sed iidem sunt in ratione triplicata diametrorum (§. 579 *Geom.*): ergo etiam pondera eorundem in ratione triplicata diametrorum existunt. Cum ideo cubi diametrorum in ratione ponderum crescant (§. 282 *Arithm.*); si cubus diametri Globi libram unam pendentis ducatur in pondus Globi & ex facto radix cubica extrahatur, erit ea diameter Globi datum pondus habentis. *Q. e. d.*

Scholion.

104. *Ne Calculum cum tædio inire teneatur Regulam Calibræ confecturus, diametros Globorum dati ponderis in Tabula sequente repræsentamus.*

Lib.	Diam.	Lib.	Diam.	Lib.	Diam.	Lib.	Diam.
1	1000	29	3072	57	3848	84	4379
2	1259	30	3107	58	3870	85	4396
3	1442	31	3141	59	3892	86	4413
4	1587	32	3174	60	3914	87	4431
5	1709	33	3207	61	3936	88	4447
6	1817	34	3239	62	3957	89	4464
7	1912	35	3271	63	3979	90	4481
8	2000	36	3301	64	4000	91	4497
9	2080	37	3332	65	4020	92	4514
10	2154	38	3361	66	4041	93	4530
11	2223	39	3391	67	4061	94	4546
12	2289	40	3419	68	4081	95	4562
13	2351	41	3448	69	4101	96	4578
14	2410	42	3476	70	4121	97	4594
15	2466	43	3503	71	4140	98	4610
16	2519	44	3530	72	4160	99	4626
17	2571	45	3556	73	4179	100	4641
18	2620	46	3583	74	4198	105	4717
19	2668	47	3608	75	4217	110	4791
20	2714	48	3634	76	4236	115	4862
21	2758	49	3659	77	4254	120	4932
22	2802	50	3684	78	4272	125	5000
23	2843	51	3708	79	4290	130	5065
24	2884	52	3732	80	4308	135	5129
25	2924	53	3756	81	4325	140	5192
26	2962	54	3779	82	4344	145	5253
27	3000	55	3802	83	4362	150	5313
28	3036	56	3825				

Corollarium 1.

105. Dato igitur pondere Globi, in Regula Calibræ reperitur diameter ejus & hinc porro diameter cavitatis Tormenti (§. 100.).

Corollarium 2.

106. Contra data diametro cavitatis Tormenti invenitur Calibra Globi (§. 102) & hinc ulterius pondus ejus per Regulam Calibræ determinatur.

Scholion 1.

107. *Non absimili modo construi poterat Tabula diametrorum pro singulis semunciis libræ: sed cum idem beneficio Tabulæ anterioris fieri possit, quomodo fiat, in Problemate sequente docere lubet.*

Scholion 2.

108. *Solet etiam diameter Globi ex data diametro Tormenti per constructionem Geometricam inveniri & contra, id quod in Problemate 36 docemus.*

PRO-

PROBLEMA 32.

109. *Invenire diametros Globorum pro singulis semunciis libræ, nimirum diametrum Globi unius; duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.*

RESOLUTIO.

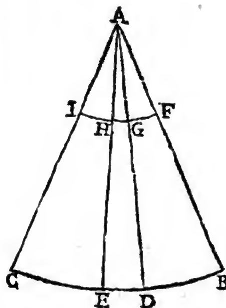
Dividatur diameter duarum, quatuor, sex, octo &c. librarum per 4: dico quotos esse diametros Globorum unius, duarum, trium, quatuor &c. semunciarum.

Ex. gr. diameter Globi duarum librarum est 1259', quæ per 4 divisa dat diametrum Globi unius semunciæ $314\frac{3}{4}$. Similiter diameter Globi 4 librarum est 1587, quæ divisa per 4 dat diametrum Globi duarum semunciarum $396\frac{3}{4}$.

DEMONSTRATIO.

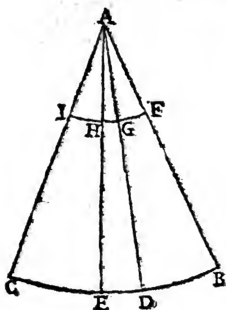
Quoniam duæ libræ continent 64 semuncias, erit Globus unius semunciæ $\frac{1}{64}$ Globi duarum librarum. Est igitur Globus unius semunciæ ad Globum 2 librarum, ut $\frac{1}{64}$ ad 1. Enimvero Globi sunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*). Ergo diameter Globi unius semunciæ est ad Diametrum Globi duarum librarum ut $\frac{1}{4}$ ad 1 (§. 283 *Arithm.*), seu illa hujus pars quarta. Quare si diametrum Globi duarum librarum dividas per 4; quotus est diameter Globi unius semunciæ. Jam Globus duarum, trium, quatuor &c. semunciarum, cum sit duplus, triplus, quadruplus &c. Globi unius semunciæ: Ergo $\frac{1}{64}$ Globi 4, 6, 8 &c. librarum, consequenter diameter Globi duarum, trium, quatuor &c. semunciarum quarta pars diametri Globi 4, 6, 8 &c. librarum per demonstrata. Quodsi ergo diametrum Globi 4, 6, 8, &c. librarum dividas per 4, prodit diameter Globi 2, 3, 4 &c. semunciarum. *Q. e. d.*

Aliter.



1. Ex Regula Calibræ transferatur in rectam AB diameter Globi ferrei 32 librarum, eoque describatur arcus BC.
2. In hunc arcum ex B in D transferatur diameter Globi plumbei, ex B in E diameter Globi ferrei, ex B denique in C diameter Globi lapidei unius libræ.
3. Ex puncto A ducantur rectæ AD, AE, AC.
4. Quodsi jam intervallo diametri Globi ferrei unius libræ AF describatur arcus FI, erit FG diameter Globi plumbei, FH diameter Globi ferrei, & FI diameter Globi lapidei unius semunciæ.

5. Eo-



5. Eodem modo reperiantur diametri Globorum duarum, trium, quatuor &c. semunciarum, si ex centro A intra crura anguli BAC describantur arcus diametro Globi ferrei duarum, trium, quatuor &c. librarum.

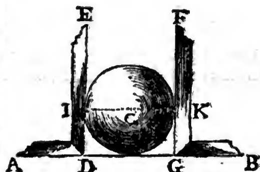
DEMONSTRATIO.

Quoniam angulus FAI utrique Triangulo FAI & BAC communis & AF = AI, atque AB = AC (§. 40 *Geom.*); erit △ FAI ∽ △ BAC ductis chordis FI & BC, adeoque AF : AB = FI : BC (§. 183 *Geom.*). Est vero AF ad AB ut diameter Globi ferrei unius libræ ad diametrum Globi ferrei 32 librarum *per constr.*, adeoque ut 1 ad ∛ 32 (§. 579 *Geom.*). Ergo etiam subtensa FI est ad subtensam BC, ut 1 ad ∛ 32 (§. 167 *Arithm.*). Enimvero subtensa BC est diameter Globi lapidei unius libræ, seu 32 semunciarum. Ergo subtensa FI est diameter Globi lapidei unius semunciæ. Eodem modo patet esse subtensam FH diametrum Globi ferrei & subtensam FG diametrum Globi plumbei unius semunciæ. Similiter idem ostenditur de diametris Globorum duarum, trium, quatuor &c. semunciarum. *Q. e. d.*

PROBLEMA 33.

110. *Invenire diametrum Globi ferrei, plumbei ac lapidei unius libræ.*

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.



1. Super tabula constituantur duæ normæ ADE & BGF, quarum crura ED & FG ad planum ejus perpendiculares (§. 212 *Geom.*).
2. Intra hæc crura collocetur Globus KI ferreus, plumbeus vel lapideus exacte rotundus unius libræ, & normæ eidem admoveantur, donec ipsum in I & K contingant: erunt EI & FK ad diametrum Circuli maximi, seu diametrum Globi IK perpendiculares (§. 308 *Geom.*).
3. Quoniam itaque FG & ED ad rectam AB perpendiculares *vi num.* 1. inter

inter se parallelæ (§. 256 *Geom.*); erit (DG = IK (§. 226 *Geom.*). Quare si notentur in Tabula puncta D & G; erit DG diameter Globi quæsita.

Aliter.

Quodsi Globus L non fuerit unius, sed plurium librarum veluti 9.

1. Dividatur diameter reperta DG in 1000 partes æquales (§. 277 *Geom.*).
2. Quoniam Globi sunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*): Si cubus 1000000000 dividatur per 9 & inde extrahatur radix cubica; erit ea diameter Globi unius libræ in istiusmodi particulis, qualium DG est 1000, adeoque in Scala modo parata *num.* 1. magnitudo ejus innotescit.

PROBLEMA 34.

111. *Examinare Regulam Calibræ, utrum rite fuerit constructa, nec ne.*

RESOLUTIO & DEMONSTRATIO.

Quoniam Globi sunt ut cubi diametrorum (§. 579 *Geom.*), erit Globus, cujus diameter dupla diametri unius libræ, 8 librarum; si diameter fuerit tripla, 27 librarum; si quadrupla, 64 librarum, & ita porro (§. 257 *Arithm.*). Quodsi ergo circino capiatur in Regula Calibræ intervallum diametri unius libræ ac toties applicetur, quoties fieri potest; successive indigitabit Globum 8, 27, 64 &c. librarum. Similiter patet, si intervallum capiatur duarum, trium, quatuor librarum &c. eadem applicatione indigitatum iri globos 2. 8, 2. 27, 2. 64 &c. 3. 8, 3. 27, 3. 64 &c. 4. 8, 4. 27, 4. 64 &c. hoc est, 16, 54, 128 &c. 24, 81, 192 &c. 32, 108, 256 &c. librarum.

PROBLEMA 35.

112 *Data parte Calibræ, hoc est, dato pondere Globi, cujus diameter isti æqualis, invenire Calibram integram, hoc est, pondus Globi, cujus diameter integræ æqualis.*

RESOLUTIO.

Multiplicetur pondus Globi in Regula calibræ inventum per denominatoris partis datæ cubum, v. gr. per 8, si ea fuerit $\frac{1}{2}$ vel per 27, si fuerit $\frac{1}{3}$ &c. erit factum pondus Globi quæsitum.

DEMONSTRATIO.

Etenim si pars diametri Tormenti fuerit $\frac{1}{2}$, vel $\frac{1}{3}$; erit ea ad diametrum integram ut 1 ad 2, vel ut 1 ad 3. Quamobrem Globi ipsi erunt ut 1 ad 8, vel ut 1 ad 27 (§. 579 *Geom.*). Quamobrem si in casu priori pondus Globi, cujus diameter æqualis est dimidiæ diametro Tormenti, multiplicetur per 8; in casu posteriori pondus Globi, cujus diameter æqualis est parti tertiæ Tormenti, multiplicetur per 27; prodibit pondus Globi, cujus diameter est æqualis diametro Tormenti. *Q. e. d.*

SCHOLION.

113. *Hoc Problemate opus habemus, quoties Calibræ Regula diametrum luminis Tormenti non capit.*

PROBLEMA 36.

114. *Data diametro Globi, invenire diametrum cavitatis Tormenti & contra.*

RESOLUTIO.

1. Circa diametrum Globi AB describatur circulus AEB.
2. In A erigatur perpendicularis ad diametrum AD.
3. Ex eodem puncto A intervallo radii AC per centrum circuli C describatur arcus DE.
4. Fiat BG = DE & AF = AG. Erit BF diameter Tormenti: quæ erat primum invenienda.

Contra.

1. Circa diametrum Tormenti BA describatur circulus.
2. In A erigatur perpendicularis AD &
3. Ex A per centrum C describatur arcus DCE. Erit DE diameter Globi.

PROBLEMA 37.

115. *Tormentum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Calibræ Tormenti *ab* jungatur ad angulos rectos recta *bc* in 24 partes æquales divisa, ducanturque parallelæ ipsi *ab* per singula divisionum puncta, parallelogrammo *abcd* completo: ducta enim diagonali *ac*, erit *ab* in 24 partes æquales divisa (§. 268 *Geom.*).
2. Ducatur recta AB & in eam transferatur longitudo Tormenti, ex. gr. si Tormentum maximum fuerit, 18 Calibræ.
3. In A erigatur perpendicularis AC, quæ sit paulo major diametro Globi (§. 100), ex. gr. diametro Globi 54 librarum æqualis, si Globus ejaculandus fuerit librarum 48.
4. Compleatur parallelogrammum ABDC,

ABDC, fiatque Ac Calibræ unius, ita ut animæ longitudo cB sit 17 Calibrarum in nostro casu.

5. Longitudo animæ dividatur in 7 partes æquales: erit in fine partis tertiæ T centrum Cylindorum lateralium; quibus Tormentum fulcro suo innititur.

6. Ex hoc centro T, intervallo Calibræ, describatur circulus, qui erit sectio unius illorum Cylindrorum, quorum longitudo Calibræ æquatur.

7. Ex puncto intersectionis periphefiæ & rectæ cB transferantur $\frac{20}{24}$ Calibræ, & AE dividatur in quinque partes æquales, erit AF = $\frac{1}{5}$, FE = $\frac{2}{5}$.

8. Fiat porro GA Calibræ unius, HB dimidiæ; FI $\frac{25}{24}$, FK $\frac{22}{24}$, EL $\frac{20}{24}$, EM $\frac{18}{24}$.

9. Notētur latitudines ornatuum, nempe GN $\frac{20}{24}$, KO $\frac{9}{24}$, LP $\frac{1}{24}$, HQ = $1\frac{1}{2}$, QR $\frac{13}{24}$, RS $\frac{1}{24}$, PT $\frac{13}{24}$, TV $\frac{4}{24}$, NX $\frac{14}{24}$, XY $\frac{4}{24}$, distantia luminis accensorii a fundo $\frac{2}{24}$.

10 Altitudines ornatuum sint prope fundum $\frac{5}{24}$, prope orificium $\frac{7}{24}$; reliquæ determinentur, his linea recta junctis.

11. Longitudo Uvæ AZ est 2 Calibrarum, crassities vero unius. Delphini respondent centro T, eorumque longitudo est $1\frac{1}{4}$, distantia unius Calibræ.

SCHOLION 1.

216. *Non desunt rationes, cur Tormenta bellica hac ratione construantur, quas ideo hic exponere consultum ducimus. Nimirum Tormenti crassities continuo versus orificium* BD *decrescit, quia vis Pulveris pyrii pro quantitate spatii, per quod expanditur, decrescit. Cavitas Cylindrica est, ne ullibi vel Globi motus retardetur, vel Pulvis accensus inter ipsum & Tormenti superficiem interiorem elabatur: quod posterius sane obstaret, quo minus tanta vi impelleretur Globus. Ea autem Tormenti longitudo esse debet, ut omnis Pulveris pyrii quantitas in flammam fuerit conjecta, antequam Globus evolet, ut is vim impellentis diutius experiatur. Non tamen nimia sit necesse est: ne aeris ante Globum expellendi quantitas nimium resistat, & impetu cessante Globus ad superficiem Tormenti allisus aliquam motus sui partem perdat. Ipsa sane experientia loquitur, longitudinem nimiam Tormenti motui Globorum officere. Olim Tormenta longiora fieri solebant; sed cum aliquando forte fortuna pars $2\frac{1}{2}$ pedum desiliret, Globos majore vi per brevius, quam antea per longius propelli animadversum est. Cepit hujus rei experimentum* GUSTAVUS *Rex* Suecorum *cum Chiliarcha* SIGERATHIO An. 1624, *didicitque Globum ferreum 48 librarum ex Tormento recentiore longius propelli, quam Globum itidem ferreum, sed 96 librarum ex Tormento antiquo: cum tamen alias constet, e Tormentis majoris Calibra in magis distans intervallum emitti Globos, quam ex Tormentis Calibra minoris.*

SCHOLION 2.

217. *Quanam sit vera Tormentorum longitudo, experientia potius, quam ratione hactenus definitum, nec omnes Nationes in ea definienda conveniunt: quemadmodum ex sequente laterculo apparet.*

Apud Germanos.

Nomina tormentorum.	Longitudo	Nomina tormentorum.	Longitudo
Gantze Carthaune	18 Calib.	*Gantze Feld-Schlange*	30 Calib.
Drey viertel Carthaune	20	*Halbe Feld-Schlange*	32
Halbe Carthaune	21. 22 vel 24	*Viertel Feld-Schlange*	34
Viertel Carthaune	26	*Quartier-Feld-Schlange oder Falckenet*	35 vel 36
Achtel-Carthaune	27	*Halbe Falckonet*	38
Regiment-Stücke	14. 16. 17 vel 18	*Serpentinel.*	40

Apud Gallos.

Canon	11 ped. 1 dig.	La Moyenne	10 ped. 7 dig.
Demi Canon d'Eſpagne	10. 11 ½	Le Faucon & Fauconneau	7. 0
Demi Canon de France ou Coulevrine	10. 10	La piece de huit courte	8. 7
Quart de Canon d'Eſpagne	10. 9 ½	La piece de quatre courte	8. 6 ½
Batarde	10. 7 ½		

Apud Anglos.

Cannon Royal	12 ped.	Saker ordinary	10 ped.
Demi Cannon large	12	Saker leaſt	8
Demi Cannon ordinary	12	Minion largeſt	8
Demi Cannon leaſt	11	Minion ordinary	7
Culverin largeſt	12	A Falcon	7
Culverin ordinary	12	A Falconet	6
Culverin leaſt	11	A Rabinet	5. 6 dig.
Demiculver ordinary	11	A Baſe	4. 6
Demiculver leaſt	10		

SCHOLION 3.

118. *Tormenta fiunt vel ex Ferro optimo, vel, (quod melius & ordinarie fieri ſolet) ex Cupro, Stanno & Orichalco invicem permixtis. Stannum Cupro additur, ut metallum denſius fiat, unde minor eſt Stanni ad Cuprum ratio, ſi Cuprum melioris notæ fuerit, hoc eſt, majorem gravitatem ſpecificam habuerit. Quidam 100 libris Cupri addunt Stanni 10, Orichalci 8; alii vero Stanni 10, Orichalci 5 & Plumbi 10. Quæ circa fuſionem conſideranda, accurata induſtria deſcribit* MIETHIUS (*a*) *& ex eo* BRANDIUS (*b*). *Conſuli quoque poteſt* SURIRÆUS A S. REMIGIO (*c*). *Sed ea hic perſequi non eſt noſtri inſtituti.*

(*a*) Artiller. part. 1. c. 1. ſeqq.
(*b*) *Im vollkommenen Conſtabler* part. 1.
(*c*) Memoires d'Artiller. Tom. 1. p. 58. & ſeqq.

SCHOLION 4.

119. *In caſu neceſſitatis ex corio parari poſſunt Tormenta eo artificio, quod deſcribit* BRAUNIUS (*d*). *Uſi iiſdem ſunt* Sueci *in bello tricennali ſuperioris Seculi: ſed exigui, immo fere nullius momenti exiſtunt. Facile nimirum diſrumpuntur.*

SCHOLION 5.

120. *Experientia quoque conſtat, ſi Tormenta duo fuerint ejuſdem Calibri, ſed unum altero longius; majore Pulveris pyrii quantitate onerandum eſſe longius, quam brevius, ſi Globus ad eandem diſtantiam explodendus. Unde denuo colligitur Tormenta fieri debere non nimis longa.*

SCHO-

(*d*) Artiller. part. 1. ſ. 29.

SCHOLION 6.

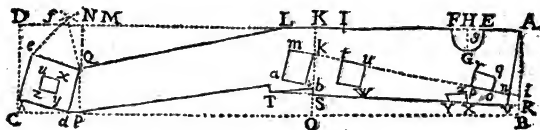
121. *Ut scopus attingatur, Anima (sic enim cavitatem Cylindri vocant) medium Tormenti occupare debet: neque enim alias ad scopum, quem Globus ferire debet, accurate dirigi poterit. Id facillime hac ratione explorabis. Eidem tigno affigantur duæ normæ intervallo paulo majori quam $1\frac{1}{2}$ Calibræ a se invicem distantes. Una earum intrudatur in Animam Tormenti: sic enim ab altera signabuntur duo puncta in superficie Tormenti, per quæ transit recta Animæ parallela.*

SCHOLION 7.

122. *Ornatus Tormentorum hunc etiam habet usum, ut ita facile super fulcris suis æquilibrari possint: unde apparet, non superflua esse, quæ de accurata eorundem dimensione præcipiuntur. Necesse autem est, ut Tormentum sit in æquilibrio positum: alias enim difficilius movebitur, nec satis exacte ad scopum suum dirigetur.*

PROBLEMA 38.

123. *Fulcri, cui Tormentum incumbit, parietes delineare.*



RESOLUTIO.

1. Describatur parallelogrammum rectangulum ABCD, cujus latitudo AB 4 Calibrarum, longitudo BC excedit longitudinem tormenti 8 vel 10 Calibris.

2. Fiat AE 2 Calibrarum & divisa EF = 1 Calib. bifariam in H, fiat porro Hg = $\frac{1}{4}$ Calib. atque ex centro g, radio g F, describatur arcus EGF, qui cavitatem designabit, cui Cylindrus Tormenti lateralis incumbit.

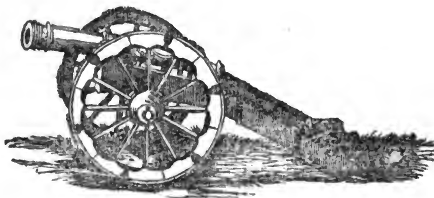
3. Pars longitudinis Tormenti inter centrum hujus Cylindri & Astragalum fundi intercepta (quæ in Fig. 2 §. 115 per Tc designatur) transferatur ex H in I; fiatque porro IK = $1\frac{1}{4}$ Calib. KL = 1 Calib.

4. Pars longitudinis Tormenti inter idem centrum & orificium intercepta (quæ in Fig. 2 §. 115 per TB designatur) transferatur ex L in M, fiatque ulterius MN $1\frac{1}{2}$ Calib. ut fulcrum Tormenti facilius vertatur.

5. Ex K & N demittantur rectæ KO & NP ad BC perpendiculares, dividaturque NP bifariam in Q & puncta L atque Q jungantur recta LQ.

6. Fiat BR = $\frac{1}{2}$ Calib. & OS = 1 Calib. ducaturque recta RS continuanda in T, donec ST = 2 Calib.

 7. Fiat



7. Fiat RV $= \frac{1}{2}$ Calib. & puncta A atque V connectantur recta AV.
8. Ex V in X transferantur Calibræ 2, factisque XY $= 1$ & XZ $= \frac{1}{3}$ Calib. compleatur rectangulum ZY, quod designabit locum, ubi paries fulcri axi rotarum innititur.
9. Fiant T*a* & S*b* $= \frac{2}{24}$ Calib. junganturque puncta *b* & T.
10. Fiat P*d* $= \frac{1}{8}$ Calib. ducanturque rectæ Q*d* & *ad*.
11. Ad Q*d* erigatur perpendicularis Q*e* $= 2\frac{1}{2}$ Calib. & per *e* recta *eb* ipsi Q*d* parallela ducatur.
12. Super recta Q*e* construatur triangulum æquilaterum Q*ef*, & ex *f* radio *fd* ducatur arcus *db*.
13. Fiat B*i* $= 1$ Calib. & K*k* $= 1\frac{1}{4}$ Calib. ducaturque recta *ik*, producenda in *m*, donec *km* $= 1\frac{1}{4}$ Calib.
14. Fiat *no* $= 1$ Calib. & *op* $= 1$ Calib. In *o* erigatur perpendicularis *oq* $= \frac{1}{2}$ Calib. & in *p* alia *pr* $= \frac{1}{4}$ Calib.
15. Similiter in *k* erigatur perpendicularis *ks* $= 1\frac{3}{4}$ Calib. compleaturque rectangulum *ms*.
16. Fiat *kt* $= 1\frac{1}{4}$ Cal. *tu* $= 1.$ Calib. & construatur quadratum *tw*.
17. Denique rectangulum *xz* ea conditione construatur, ut latus *vx* ipsi Q*e* parallelum sit 2 Calib. latus vero *uz* ipsi *eb* parallelum $1\frac{1}{4}$ Calib.

Erunt *qp*, *tw*, *ms* & *xz* foramina, per quæ trajiciuntur trabeculæ transversæ parietes ambos coagmentantes.

SCHOLION.

124. *Feramenta, quibus opus est, ad pariete, fulcri coagmentandos, ex figura inspectione cognoscuntur.*

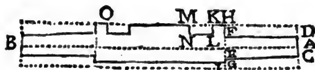
PROBLEMA 39.

125. *Axem fulcri Tormentorum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ducatur recta AB (*Vid. Fig. pag. seq.*) & per A perpendicularis CD, ita ut AC $=$ AD $= \frac{9}{24}$ Calib.
2. Fiat AE $= 3\frac{1}{2}$ Calib. & per F ducatur perpendicularis FG, ita ut EF $=$ EG $= \frac{1}{2}$ Calib., continuanda in H, donec FH $= \frac{1}{2}$ Calib. & in I, donec GI $= \frac{1}{24}$ Calib.

3. Pun-

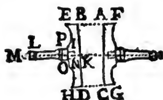


3. Puncta F & D, itemque G & C jungantur rectis DF & CG.
4. Ducantur ad HI perpendiculares indefinitæ ex punctis H & I, factisque HK = ½ Calib. perpendiculari KL itidem ½ Calib. KM = 1 Calib. rectangulum KLNM compleatur: ita habebitur cavitas, in quam paries fulcri unus immittitur ea quidem parte, quæ in Fig. §. 123 per XY designatur.
5. Fiat MO æqualis crassitiei Tormenti eo in loco, ubi Cylindri laterales affixi & reliqua ex latere sinisteriore in dextrum transferantur.

PROBLEMA 40.

126. *Rotas Tormenti delineare.*

RESOLUTIO.



Præstat sectionem Rotæ, quam rotam integram delineare, ut singularum partium dimensiones accurate determinari possint.

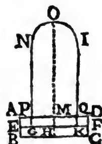
1. Fiat trapezium ABCD parallelarum basium AB & CD, ita ut AB = 1 Calib. AC = 3, CD = ¾ Calib. (§. 125).
2. Fiat porro AF = BE = ½ Calib. CG = DH = ½, IK = 1 Calib.
3. Fiat denique IN = ML = ½ Calib. & IL = 2 : arcus vero HO & EP ope triangulorum æquilaterorum determinantur.
4. Quodsi Rota construenda, ex 6 apsidibus, quarum latitudo est Calibræ unius, & radiis 12 componenda.

Ferramenta necessaria ex inspectione figuræ §. 124 agnoscuntur.

PROBLEMA 41.

127. *Instrumentum describere, quo Pulvis pyrius in Tormentum immittitur.*

RESOLUTIO.

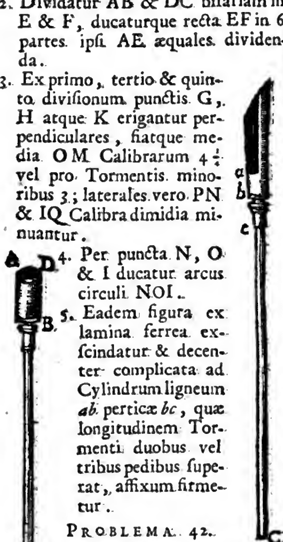


1. Construatur parrallelogrammum rectangulum ABCD, cujus longitudo AD trium Calibrarum, seu diametrorum Globi, latitudo AB unius.

2. Di-

2. Dividatur AB & DC bifariam in E & F, ducaturque recta EF in 6 partes ipsi AE æquales dividenda.

3. Ex primo, tertio & quinto divisionum punctis G, H atque K erigantur perpendiculares, fiatque media OM Calibrarum 4 ½ vel pro Tormentis minoribus 3; laterales vero PN & IQ Calibra dimidia minuantur.



4. Per puncta N, O & I ducatur arcus circuli NOI.

5. Eadem figura ex lamina ferrea exscindatur & decenter complicata ad Cylindrum ligneum *ab* perticæ *bc*, quæ longitudinem Tormenti duobus vel tribus pedibus superat, affixum firmetur.

PROBLEMA 42.

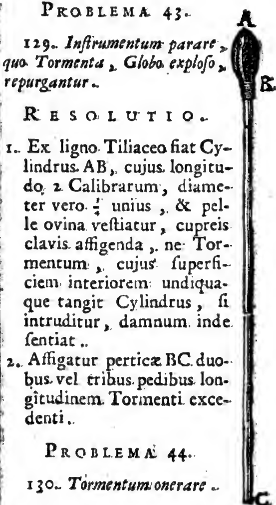
128. *Instrumentum parare, quo Pulvis pyrius Tormento immissus in arctum spatium redigitur.*

RESOLUTIO.

Ex ligno duriori tornetur cylindrus ABD & perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem Tormenti superanti affigatur. Sit vero diameter Cylindri AD diametro Globi, longitudo AB 1 ½ vel duabus æqualis.

PROBLEMA 43.

129. *Instrumentum parare, quo Tormenta, Globo explofo, repurgantur.*



RESOLUTIO.

1. Ex ligno Tiliaceo fiat Cylindrus AB, cujus longitudo 2 Calibrarum, diameter vero ½ unius, & pelle ovina vestiatur, cupreis clavis affigenda, ne Tormentum, cujus superficiem interiorem undiquaque tangit Cylindrus, si intruditur, damnum inde sentiat.

2. Affigatur perticæ BC duobus vel tribus pedibus longitudinem Tormenti excedenti.

PROBLEMA 44.

130. *Tormentum onerare.*

RESOLUTIO.

1. Interior Tormenti superficies a sordibus, quas contraxit, mundetur (§. 129).

2. Quantitas sufficiens Pulveris pyrii ope Instrumenti in hunc usum parati in Tormentum immittatur (§. 127) &

3. Ope Instrumenti alterius in debitum spatium coarctetur (§. 128). Cavendum tamen, ne granula Pulveris conterantur, ne vis Pulveris pyrii minuatur.

4. Ope

4. Ope ejusdem Instrumenti intrudatur aliqua fœni portio, tandemque Globus explodendus.
5. Quodsi Tormentum Globo ferreo candente onerandum, apponatur discus ex ligno viridi vel argilla paratus &
6. Tormento repurgato, ne quid Pulveris pyrii forte alicubi relictum fuerit, atque ad scopum directo (§. 133).
7. Globus per aliquod temporis intervallum craticulæ super carbonibus candentibus in fovea collocatis constitutæ impositus, donec excanduerit, ope forcipis in Tormenti animam demittatur.

Scholion 1.

131. *Globis candentibus utuntur ad ædes incendendas: Quodsi Globi catenis instructi explodendi, tenendum est duo Hemisphæria A & B catena connecti, & dum Tormentum operatur, Hemisphæria combinari, catenam vero ligno alligari ope fili cannabini, ne forte complicata tormentum rumpat.*

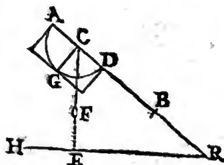
Scholion 2.

132. *Pondus Pulveris pyrii, quo Tormenta onerantur, ad pondus Globi communiter rationem subduplam habet; si vero propugnacula Munimentorum diruenda (Germani dicunt* zum Brieche Schiessen*) rationem subsesquialteram, vel etiam æqualitatis.*

Problema 45.

133. *Tormentum ita dirigere, ut axis ejus efficiat cum Horizonte angulum datum.*

Resolutio.



1. Regulæ longiori AB affigatur rectangulum ligneum vel orichalceum, in quo semicirculus AGD descriptus.
2. Regula ita intrudatur in animam tormenti, ut axi ejus sit parallela.
3. Tormentum nunc elevetur, nunc deprimatur, donec perpendiculum CF gradum elevationis desideratum attingat.

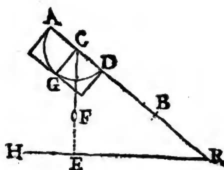
Dico, angulum elevationis ARH (supponitur enim linea HR esse Horizontalis) esse æqualem angulo GCF.

Demonstratio.

Quoniam enim $FCD + FCG = 90^\circ$ & $FCD + HRA = 90^\circ$ (§. 241 *Geom.* & 215 *Mechan.*); erit $FCD + FCG = FCD + HRA$ (§. 87 *Arithm.*), adeoque $FCG = HRA$ (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

Corollarium 1.

134. Quodsi perpendiculum CF secet semicirculum in G, ut FCR rectus evadat (§. 143 *Geom.*); AR lineæ Horizontali HR parallela eva-



evadit (§. 256 *Geom.*), consequenter ope ejusdem Instrumenti Tormentum ad libellam, hoc est, ita disponi potest, ut axis ejus sit Horizonti parallelus.

SCHOLION.

135. *Ut Tormentum pro arbitrio attolli ac deprimi possit, ex ligno duriori parantur cunei prope Uvam eidem supponendi.*

COROLLARIUM 2.

136. Jactus in elevatione Tormenti Horizontali minimus, in elevatione 45 graduum maximus, in gradibus a 45 æqualiter remotis æqualis (§. 494 *Mech.*).

EXPERIENTIA 7.

137. *Longitudinem jactus Horizontalis & in maxima elevatione 45° pro diversitate Tormentorum nostrorum, supposita ratione Pulveris pyrii ad pondus Globi subdupla, & numerum jactuum diurnum experientia ita definivit.*

Nomina Tormentorum.	Longitudo jactus Horizontalis.	Longitudo jactus in elevatione 45°	Numerus jactuum diurnus.
Die Gantze Carthaune	500 pass.	6000	50 vel 60
Drey viertel Carthaune	500 *non prorsus*	6000 *non prorsus*	60
Halbe Carthaune	420	5070	80
Viertel Carthaune	370		100
Achtel-Carthaune	320	3600	100
Regiment-Stücke	320 *non prorsus*	3600 *non prorsus*	100
Gantze Feld-Schlange	600	7140	80
Halbe Feld-Schlange	450	5370	90
Viertel Feld-Schlange	350	4180	100
Falckonet	280	3320	100
Halbe Falckonet	206	2450	quot necessarii fuerint.
Serpentinel.	160	1870	

Paulo aliter eos definit Autor Gallus, le Chevalier de SAINT JULIEN (a): *quemadmodum ex subjecta Tabella apparet, in cujus columna prima habetur pondus Globi ejaculati, unde magnitudo Tormenti innotescit.*

Pondus globi plumbei	Jactus horizontalis.	Jactus maximus.
33 lib.	600 pass.	6000 pass.
24	700	6000
16	800	8000
12	450	5000
8	400	1500
2	150	1500

(a) *La Forge de* VULCAIN, p. 37.

Idem

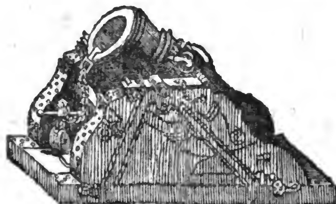
Idem auctor est, Globos tormentarios ad distantiam 600 passuum, 9, 10, 11, 12, immo 13 pedibus sub terram defodi.

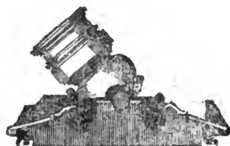
EXPERIENTIA 8.

138. *Quando Tormentum exploditur, duobus vel tribus passibus retrocedit.*

SCHOLION.

139. *Ratio a nonnullis perperam in aërem irruentem in animam Tormenti, Globo exploso, conjicitur, praesertim cum Tormentum jam retrocedat, antequam Globus evolet: vis igitur Pulveris pyrii in fundum Tormenti aeque ac in Globum agentis vera utique causa est.*





DEFINITIO 22.

140. *Mortarium* est Machina bellica, e qua Globi incendiarii, Bombae praesertim ac Granatae, ejaculantur.

SCHOLION 1.

141. *Ne vi Pulveris pyrii diffringantur, perinde ac Tormenta ex metallo funduntur. In casu tamen necessitatis ex ligno solido, veluti Tiliaceo, fiunt, nisi quod camera, Pulveris receptaculum, vel Plumbo liquato intus obtegatur, vel portione quadam ex Bombarda resecta instruatur: ipsa autem Mortaria annulis ferreis funibusque colligatis extus muniantur.*

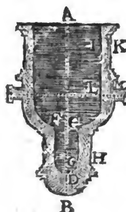
SCHOLION 2.

142. *Sunt autem Mortaria duplicis generis: alia Cylindros laterales in medio affixos habent Tormentorum instar, alia vero basi instruuntur. Priora dicuntur nostris* hangende Feuer-Morser, *Mortaria pendentia, posteriora* stehende Morser, *Mortaria stantia.*

PROBLEMA 46.

143. *Mortarium pendens delineare:*

RESOLUTIO.



1. Ducatur recta AB, quae longitudinem Mortarii designet, $2\frac{1}{2}$ Calibrarum seu diametrorum Mortarii.

2. Fiat AC $= 1\frac{1}{2}$ Calib. quae erit longitudo Animae seu vacui Mortarii.

3. Reliqua pars CB = 1 Calib. dividatur in tres partes æquales: erit CD = $\frac{1}{3}$ Calib. longitudo cameræ accensoriæ.
4. Fiat latitudo ejusdem cameræ CF = $\frac{11}{48}$ Calib. crassities GH = $\frac{15}{48}$, sed juxta Animam IK $\frac{7}{48}$, prope Cylindros laterales LM $\frac{9}{48}$.
5. Longitudo Cylindrorum lateralium M fiat $\frac{1}{3}$ Calib. diameter eorundem $\frac{1}{4}$, distantia a camera $\frac{1}{4}$.

Reliqua ex inspectione figuræ intelliguntur.

Scholion 1.

144. *Camera accensoria communiter habet figuram Cylindri, excepta basi, quæ est Hemisphærica, qualem etiam in Anima cernere licet, ut Globus eidem congruens a Pulvere pyrio directe impellatur. Recentiores tamen cameras Sphæricas præferunt, nec sine ratione. Cum enim superficies Sphæræ minor sit superficie Cylindri eidem æqualis, camera Sphærica Pulveri pyrio minus resistit quam Cylindrica: unde non mirum, quod in casu priore (quemadmodum experientia docuit) Globus majore vi explodatur.*

Scholion 2.

145. *Major est Mortarii crassities juxta cameram, quam juxta Animam, quia majori vi Pulveris accensi in camera resistendum, quam in Anima. Diameter vero cameræ multo minor est diametro Animæ, quia Globi incendiarii atque Bombæ multo leviores sunt Globis ferreis æqualium diametrorum, adeoque minor quantitas Pulveris pyrii iisdem explodendis sufficit. Alii alias Mortariorum constructiones tradunt.*

Problema 47.

146. *Fulcrum Mortarii pendentis delineare.*

Resolutio.

1. Describatur parallelogrammum ABCD, cujus longitudo AB $4\frac{1}{2}$ Calib. altitudo AC $\frac{1}{7}$.
2. Fiat CE = $\frac{2}{48}$, EF $\frac{1}{48}$, FG = $\frac{25}{48}$, GH = $\frac{8}{48}$ & erigantur perpendiculares GI & HK = $\frac{14}{48}$, recta IK connectendæ.
3. Fiat DL = $1\frac{1}{7}$ & in L erigatur perpendicularis LM ipsi DL æqualis,

lis, ducaturque per M ipsi AB parallela NO.

4. Fiat MO $= \frac{40}{48}$, MN $= 1\frac{1}{48}$ & ex N demittatur perpendicularis NP $= \frac{8}{48}$, per P ducta ulterius PQ $= \frac{6}{48}$ ipsi AB parallela.

5. Recta QK dividatur bifariam in R, & ope triangulorum æquilaterorum super KR & RQ excitatorum describantur arcus cognomines.

6. Similiter ex O demittatur perpendicularis OS $= \frac{6}{48}$ & facta DT $= \frac{2}{8}$ erigatur perpendicularis TV $= 1\frac{21}{48}$, arcus SV pro arbitrio describatur.

7. Fiat TX $= 1$ & in X excitetur perpendicularis XY $= \frac{6}{48}$, tandemque arcus YZ, facta DZ $= \frac{6}{48}$, ope trianguli æquilateri super YZ excitati describatur.

8. Fiat M*a* $= \frac{2}{78}$ & ex centro *a* describatur, radio paulo majori quam Cylindrorum lateralium Mortarii, arcus *bcd*.

9. Fiat L*e* $= \frac{1}{8}$, L*i* $= 1$, *gb* $= \frac{11}{48}$, *fk* $= \frac{16}{48}$, *bm* ipsi *fg* parallela $= \frac{10}{48}$, erit *ikmbe* pulvinar Mortarii.

10. Linea *km* continuetur in *n* fiatque *kp* $= \frac{8}{48}$, *pn* $= \frac{11}{48}$, *no* $= \frac{30}{48}$.

SCHOLION.

147. *Ferramenta in combinatione parietum Pulveri necessaria ex sola figura inspectione innotescunt.*

PROBLEMA 48.

148 *Mortarium onerare.*

RESOLUTIO.

1. Quantitas Pulveris pyrii ad explodendum Globum necessaria in cameram accensoriam immittatur, &, si quod vacuum superfuerit spatium, fœno repleatur. Alii idem Cylindro ligneo explent.

2. Tegatur camera cespite, qui cavitati Mortarii congruit.

3. Bomba, Granata vel Globus incendiarius ita demittatur in Mortarium, ut tubus accensorius sit in axe ejus & foramen accensorium orificio Tormenti obversum.

4. Humo, fœno, stramine, funibus, cespitibus vel alia materia quacunque ita coerceatur, ut nonnisi summa vi explodi possit. Si enim Pulveri pyrio statim cederet, minori vi expelleretur.

SCHOLION.

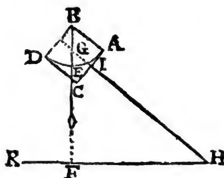
149. *Quantitas Pulveris pyrii ad Globum explodendum necessarii prodit, si pondus ejus per 30 dividatur: cui tamen regulæ non semper stricte inhærendum.*

PROBLEMA 49.

150. *Mortarium ita elevare, ut axis ejus cum Horizonte efficiat angulum datum.*

RESOLUTIO.

1. Ad orificium Mortarii applicetur latus AC quadrati ABDC, ex cujus angulo B Quadrans descriptus



& perpendiculum BE dependet, ita ut axis ejus HG sit ad AC perpendicularis.

2. Mortarium elevetur ac deprimatur, donec perpendiculum GE in Quadrante datum elevationis gradum attingat.

Dico angulum DBE esse æqualem angulo IHR, quem axis Mortarii HI cum linea Horizontali HR efficit.

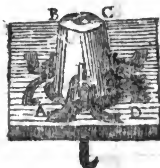
DEMONSTRATIO.

Quoniam HG & AB perpendiculares ad AC; erit HG ipsi AB parallela (§. 256 *Geom.*), adeoque HGF = ABE (§. 233 *Geom.*). Sed cum angulus ad F rectus sit (§. 215 *Mechan.*); erit FHG ipsius HGF complementum ad rectum (§. 241 *Geom.*). Quare cum EBD sit ipsius ABE complementum ad rectum (§. 143 *Geom.*); erit EBD = IHR (§. 91 *Arithm.*). *Q. e. d.*

CAPUT V.

De Tormento Insititio & Cuniculis subterraneis.

DEFINITIO 23.



151. Tormentum *insititium* (*eine Petarde*) est Conus truncatus ferreus cavus ABDC Pulvere pyrio granulato repletus, quo portæ, muri, catenæ &c. commode perfringuntur in clandestina invasione.

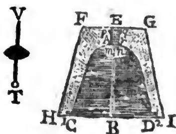
PROBLEMA 50.

152. *Tormentum insititium parare & onerare.*

RESOLUTIO.

1. Recta CD $6\frac{1}{2}$ (*Vid. Fig. pag. seq.*) digitorum dividatur bifariam in B, & ibidem erigatur perpendicularis AB eidem æqualis.

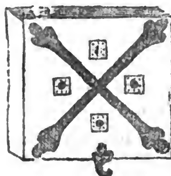
2. Af-



2. Assumta AB pro abscissa & BD pro semiordinata Parabolæ quæratur Parameter ejus (§. 391 *Anal. finit.*), eaque inventa, Parabola describatur (§. 392 *Anal. finit.*).
3. Producatur BA in E, donec AE $1\frac{1}{2}$ digitorum, & per E ducatur parallela FG ipsi CD, fiatque EF $=$ EG $= 2\frac{1}{2}$ dig.
4. Producatur etiam CD utrinque in H & I, donec HC $=$ DI $= \frac{1}{4}$ dig. fiatque C 1 & D 2 $= \frac{1}{2}$ dig.
5. Fiat $mn = \frac{1}{4}$ & $pq = qr = \frac{1}{2}$ dig.

Ita quidem CADIGFH sectionem Tormenti exhibebit, & in specie Parabola CAD sectionem Animæ seu cavitatis, *mn* foraminis accensorii & *pr* cameræ accensoriæ: nec difficulter his datis Tormentum insititium parabitur.

6. Per foramen accensorium *mn* agatur tubulus TV cum lamina cuprea, cavo Tormenti congruente, & orificio exteriore obturato impleatur materia accensoria, quæ ex Nitro, Sulphure & Pulvere trito in ratione ut 2, 1 & 6 invicem permixtis constat.
7. Cavum Tormenti repleatur Pulvere pyrio granulato optimo, quod in arctissimum quidem spatium comprimendum, ita tamen ut non comminuatur, ne vi ejus quidpiam decedat.
8. Quando vix unius digiti altitudo vacua restat, spatium reliquum stupa impleatur & discus vel ligneus vel plumbeus imponatur.
9. Tegatur porro tela crassiori, cera atque terebinthina liquefactis macerata & filo cannabino constringenda, ut Tormento tenaciter adhæreat.
10. In Tabula lignea (quæ ex ligno quercino vel alio quodam solidiori paranda) describatur circulus, cujus diameter æqualis diametro baseos Tormenti majoris & excavetur ad profunditatem $\frac{1}{2}$ unius digiti, ut orificium Tormenti eidem immitti possit. Est autem longitudo Tabulæ 2 (*Vid. Fig.* §. 151.) pedum; latitudo 18, crassities 3 digitorum.



11. Tabula ista ferramentis instruatur firmitatis ergo &
12. Tormentum eidem affigatur eo modo, quem figuræ inspectio docet.

Quodsi tabula cum Tormento ad portam appendatur; Pulvere pyrio accenso effringetur. SCHO-

SCHOLION.

153. *Sunt qui loco Pulveris pyrii utuntur una ex sequentibus compositionibus* : Rec. *Pulveris granulati optimi lib.* 7, *Mercurii sublimati unciam* 1, *Camphoræ uncias* 8. *Vel* Rec. *Pulveris granulati lib.* 6, *Mercurii sublimati uncias* 3, *Sulphuris itidem* 3. *Vel* Rec. *Pulveris granulati lib.* 6, *Vitri contriti unciam dimidiam & Camphoræ* $\frac{1}{4}$.

DEFINITIO 24.

154. *Cuniculi subterranei* sunt cellæ subterraneæ, aliquot doliis vel saccis Pulvere pyrio refertis adimpletæ, ut, eo accenso, tota moles incumbens subvertatur.

EXPERIENTIA 9.

155. *Quodsi Cuniculus nimia Pulveris pyrii quantitate oneretur, molem incumbentem nonnisi perforat, diametro foraminis latitudinem cameræ non excedente. Quodsi Pulveris pyrii quantitas nimis exigua fuerit, moli incumbenti nonnisi tremorem incutit : Si vero justa quantitas adfuerit, eandem penitus subvertit.*

COROLLARIUM 1.

156. Necesse itaque est, ut quantitas Pulveris pyrii ponderi subvertendo proportionetur.

COROLLARIUM 2.

157. Unde necesse est, ut tum pondus molis subvertendæ, tum quantitas Pulveris pyrii supputetur, nisi successus irritus esse debet.

SCHOLION.

158. *Supputatio hæc supponit fundamenta Stereometrica & Architectura militaris : experientia autem docet, quanam sit molis subvertendæ specifica gravitas.*

EXPERIENTIA 10.

159. *Multiplici* Comitis de VAUBAN *experientia* (*a*) *constat, ad subvertendum* 216 *pedes cubicos*

terræ *requiri*	9 vel 10	*libras*	
terræ sabulosæ	11 vel 12	*Pulveris pyrii*,	
— argillosæ	15 vel 16		
muri recentis	15 vel 20		
muri vetusti	25 vel 30		

SURIRÆUS de S. REMIGIO (*b*) *tribuit uni pedi cubico*

terræ	90	*librarum pondus*
arenæ	150	
argillæ	100	
terræ pinguis	115	
murorum lapideorum	120 vel 125	
lateritiorum	90	

PROBLEMA 51.

160. *Data mole subvertenda invenire magnitudinem cameræ Cuniculi.*

RESOLUTIO.

1. Inferatur : ut 216 pedes cubici ad quantitatem Pulveris pyrii iisdem subvertendis sufficientem (§. 159), ita moles data ad quantitatem ei subvertendæ requisitam.
2. Pondus hoc ducatur in soliditatem libræ unius Pulveris pyrii, nempe 39304 lineas cubicas.
3. Ex facto extrahatur radix cubica, quæ erit latus cubi, cui camera Cuniculi æqualis.

Ex. gr. Subvertenda sit moles terrea 8664 pedum cubicorum. Inferatur :

216 :

(*a*) *Memoires de l'Academie Royale des Sciences*, An. 1701. p. m. 708.

(*b*) *Mem. d'Artillerie*, Part. III. p. 156.

```
216 : 10 = 8664 :
24)9 : 10 = 361
               10
9)            3610 (401 1/9
          39304
            401 1/9
          39304
        157216
           4367
        15765271

15|765|271   (250 Latus cameræ
 8|   |...        Cuniculi
  7765|...
  x x..|...
  60 ..|...
  150. |...
   125 |...
  7625 |...
   140 |271
   187 |5
```

SCHOLION 1.

161. Si camera fuerit justo major, spatium a Pulvere pyrio vacuum fœno, stramine vel fimo oppletur, ne vis Pulveris accensi minuatur.

SCHOLION 2.

162. Et quia oneratio nimia officit Cuniculo (§. 155), *ideo consultum est, ut duæ vel plures cameræ construantur.*

PROBLEMA 52.

163. *Cuniculos subterraneos parare.*

RESOLUTIO.

Sit ex. gr. Propugnaculum aliquod Valli vi Pulveris pyrii subvertendum.

1. Paretur aditus AB, cujus altitudo 4 vel 5 pedum, ut fossor in genibus consistere queat.
2. Aditus producatur non recta, sed



per anfractus BD, BC, BE ad 18 vel 20 pedum longitudinem, prout res tulerit, donec scilicet moles subvertenda cameræ immineat. Humus vero aggesta asseribus & pilis sustentanda, ne fossor obruatur.

3. Effodiantur cameræ cubicæ, quarum latera per calculum fuere determinata (§. 160), debita Pulveris pyrii quantitate instruantur (§. *cit*) & spatia vacua expleantur (§. 161).
4. Cameris oneratis, per ductus anfra-

fractuosos ducatur canalis Pulvere pyrio plenus, per quem ignis in cameras deferatur &

5. Introitus diligenter claudatur, relicto tantum exiguo foramine, per quod Pulvis accendatur.

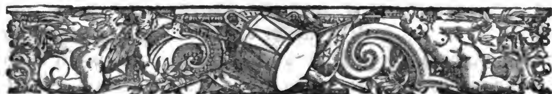
SCHOLION.

164. *Specialiora tradunt* LAMBERT LAMBION (a), L. B. de BORGSDORF (b) & SURIRÆUS A S. REMIGIO (c).

(a) *In der Bau*-practica c. 39. & seqq.
(b) *In der neu entdeckten Minir-Kunst.*
(c) Memoires d'Artillerie Tom. 1. p. 154 & seqq.

Finis Elementorum Pyrotechniæ.

ELE-



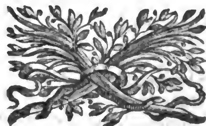
ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

PRÆFATIO.

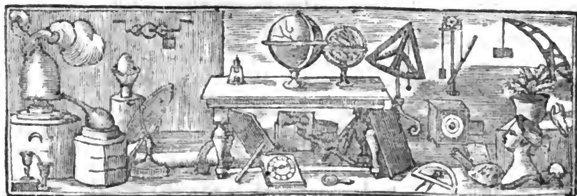


EGULAS Architecturæ militaris ita tradere aggressus sum, ut simul earum rationem redderem. Ut vero præterea appareret, quomodo iis satisfiat, palmarias muniendi Formas una explicare libuit. Et quoniam fieri nequit, ut de diversis muniendi Formis accurate judices, nisi singularum linearum angulorumque singulorum in iis occurrentium quantitatem exacte noveris, eademque cognitio perquam necessaria existit, ubi Munimenta animo concepta vel in charta delineanda, vel actu exstruenda; ideo quoque docui, quomodo per Calculos Geometricos & Trigonometricos ex quibusdam lineis atque angulis secundum regulas fundamentales assumtis reliqua eruantur. Hinc vero constabit, quam feliciores fiant in Architectura militari progressus, si quis ante Geometriæ atque Trigonome-

triæ præceptis animum imbuerit. Suadeo itaque, ut ne ad Architecturæ militaris ſtudium animum appellat, qui nondum Elementa Geometriæ atque Trigonometriæ in Tomo primo a nobis explanata improba induſtria evolverit. De uſu Artis muniendi non eſt quod dicam: quis enim ignorat, ſine ea Reip. ſalutem ſubſiſtere non poſſe? Juvat ejus cognitio omnes, qui caſtra ſequuntur: juvat eos, qui ad oras peregrinas finitis ſtudiis Academicis excurrunt, Munimenta paſſim exſtructa inter alia contemplaturi: juvat denique eos, quibus cognoſcere volupe eſt, quæ de Munimentorum oppugnatione, propugnatione & expugnatione, belli temporibus, fama publica ad nos deferuntur: quamvis non diffitear, ſi quis ſcopos poſteriores ſibi unice præfixerit, ei haud quaquam opus eſſe, ut ad accurationem Geometricam & Trigonometricam deſcendat, vel etiam in delineandis Munimentis operæ quidpiam inſumat.



ELE-



ELEMENTA ARCHITECTURÆ MILITARIS.

CAPUT PRIMUM.

De Regulis Artis muniendi.

DEFINITIO I.

1. *Architectura Militaris* est Scientia muniendi loca, ita ut pauci potiori conditione existentes adversus multos se defendere queant.

COROLLARIUM I.

2. Forma ideo muniendi oppugnantium conatibus adaptari debet.

COROLLARIUM 2.

3. Quando itaque modus oppugnandi variatur, muniendi quoque forma variari debet.

COROLLARIUM 3.

4. Nulla igitur muniendi forma constans dici potest, nisi demonstrare valueris, modum oppugnandi variari non posse, aut si varietur, eandem non minus, quam ante aggressorum conatibus adversam esse.

COROLLARIUM 4.

5. De perfectione munimenti judicaturus modum oppugnandi tunc temporis, quando extructum est, usitatum perspiciat & cum forma muniendi tum usitata conferat necesse est.

COROLLARIUM 5.

6. Omnes munimenti partes maximarum Machinarum, quibus oppugnantur, vi resistere debent.

COROLLARIUM 6.

7. Munimentum ita exstrui debet, ut tam

exiguo, quam fieri potest, hominum numero defendi queat (§. 1).

SCHOLION.

8. *Multis sane sumtibus parcunt, qui in exstruendis Munimentis hanc sibi legem figunt.*

COROLLARIUM 7.

9. Ut defendentes potiori conditione existant (§. 1), Tormentorum ac Mortariorum hostilium vi expositi non sint necesse est: aggressores autem eidem expositi esse debent.

COROLLARIUM 8.

10. Hinc omnes Munimenti partes ita disponi debent, ut se invicem defendere queant: & omnis circumjecta planities defendentibus pateat opus est.

COROLLARIUM 9.

11. Nulli ideo tolerandi sunt colles, nulla loca edita, pone quæ hostis a Tormentis defendentium tutus esse possit.

SCHOLION.

12. *Loca igitur in vallibus sita minime apta sunt, quæ muniantur: &, si ea muniri opus sit, loca quoque edita vicina muniri debent.*

DEFINITIO 2.

13. *Vallum* est moles terrea circa locum aliquem aggesta.

COROLLARIUM 1.

14. Quoniam hostes Tormentorum vi Munimenta oppugnant; obsessi quoque Tormenta iisdem opponere debent. Quare cum Tormenta spatium satis amplum requirant, tum quia longiora sunt (§. 115. 125 *Pyrotechn.*), tum quia explosa retrocedunt (§. 138 *Pyrotech.*) murorum autem adeo crassorum constructio sumtuosa nimis; munimenta Vallo circumdari debent (§. 13).

COROLLARIUM 2.

15. Quia itaque ex terra aggesta construitur Vallum (§. 13), Munimenta quoque Fossa circumdentur necesse est, præsertim cum etiam aditum hosti difficilem reddat.

COROLLARIUM 3.

16. Hinc ea constituenda est Fossæ latitudo atque profunditas, ut Vallo sufficiens sit terra inde effodienda.

SCHOLION.

17. *Nimirum nimis sumtuosum foret, & terram aliunde advehere, & superfluam aliorsum deportare.*

COROLLARIUM 4.

18. Quoniam obsessi Tormentorum hostilium furori exponendi minime sunt (§. 9); exterior pars Valli altior esse debet interiore, in quo consistunt defendentes.

COROLLARIUM 5.

19. Terra aggeri nequit ad perpendiculum, prout muri extruuntur: utrinque igitur Vallum acclive fiat opus est.

SCHOLION.

20. *Ideo aggeres ex terra non excitantur nisi utrinque declives, & ipsa natura montes declives facit.*



DEFINITIO 3.

21. *Lorica* est pars Valli exterior DEFI adversus Tormentorum hostilium furorem defensores in Vallo constitutos protegens.

CO-

COROLLARIUM 1.

22. Ea igitur Loricæ crassities esse debet, ut Globis e Tormentis hostium explosis impervia existat, hoc est, 20 vel 24 pedum (§. 137 *Pyrotech.*)

COROLLARIUM 2.

23. Statura viri ordinaria cum sit sex fere pedum; altitudo Loricæ 6, ad summum 7 pedum fieri debet.

COROLLARIUM 3.

24. Ut itaque defensores hostem vicinum sclopis suis petere queant; ante Loricam Suppedaneum BCD excitandum, cujus altitudo BC $1\frac{1}{2}$ pedum, latitudo CD trium; geminandum, si Loricæ altitudo fuerit pedum 7.

DEFINITIO 4.

25. *Statio Vallaris* seu *Ambulacrum Valli* est pars Valli interior AB, in qua Tormenta collocantur & defensores munia sua exequuntur.

COROLLARIUM.

26. Latitudo ejus 24, ad summum 30 pedum fieri debet (§. 115. 125 *Pyrotechn.*).

DEFINITIO 5.

27. *Margo Fossæ* est area horizontalis 6 circiter pedum lata IG, inter pedem Valli atque Fossam GHLM interjecta, ut firmitatem Valli subsidentis conservet, atque terram Tormentorum ictibus excussam excipiat, ne in Fossam præceps ruat.

SCHOLION.

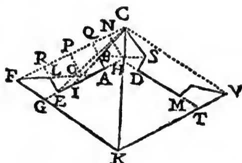
28. *Non inutile igitur eorum institutum, qui vepribus ac dumetis eundem cingunt.*

DEFINITIO 6.

29. *Propugnaculum* est pars Valli primarii ABCSD ultra reliquum exstans. (*Vid. Fig. seq.*).

DEFINITIO 7.

30. *Facies* sunt lineæ BC & CS angulum externum Propugnaculi,



aut operis alterius comprehendentes, qui & κατ' ἐξοχὴν *Angulus Propugnaculi* vocari solet.

DEFINITIO 8.

31. *Chorda* est linea AE inter duo Propugnacula interjecta, seu Vallum inter duo Propugnacula vicina intermedium.

DEFINITIO 9.

32. *Ala* est linea BA, vel SD, quæ ex Faciei extremo versus interiora ducitur.

SCHOLION 1.

33. *Quoniam Ala Propugnaculi Faciem oppositam defendit; Alam subinde vocant lineam, quæ alteram defendit.*

SCHOLION 2.

34. *Facies, Ala atque Chorda omnem Valli ambitum absolvunt. Præterea tamen quasdam adhuc alias lineas in Munimentis concipimus, quæ vel ad ea in charta delineanda, vel in campo designanda, vel ad aliarum quantitatem supputandam necessaria sunt.*

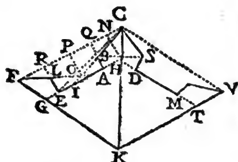
DEFINITIO 10.

35. *Latus exterius* est recta CF ex vertice unius Propugnaculi C usque ad verticem alterius adjacentis F ducta.

DEFINITIO 11.

36. Si Chordas utrinque producas, donec sibi mutuo in G & H occur-

currant, recta GH erit *Latus interius*.



DEFINITIO 12.

37. *Colli dimidium* est semi-differentia AH inter Chordam EA & Latus interius GH, seu portio inter concursum Laterum internorum H & Alam BA intercepta.

DEFINITIO 13.

38. *Radius minor* est semidiameter KH, qua describitur circulus, cui Polygonum interius inscriptibile.

DEFINITIO 14.

39. *Radius major* est Semidiameter KC, qua describitur circulus, cui Polygonum exterius inscriptibile.

DEFINITIO 15.

40. *Linea Capitalis* est recta HC ex vertice Anguli Polygoni interioris H ad verticem Propugnaculi C ducta.

DEFINITIO 16.

41. *Linea defensionis major* seu *figens* est recta EC a vertice Propugnaculi C usque ad concursum E Alæ oppositæ LE cum Chorda EA ducta.

DEFINITIO 17.

42. *Linea defensionis minor* seu *stringens* est Facies usque ad Chordam continuata CI.

DEFINITIO 18.

43. *Ala secundaria* est portio Chordæ EI inter Lineas defensionis majorem EC & minorem IC intercepta.

DEFINITIO 19.

44. *Angulus Polygoni* est angulus GHT, quem duo Latera interiora GH & HT vel etiam exteriora FC & CV intercipiunt.

DEFINITIO 20.

45. *Angulus Propugnaculi* est Angulus BCS, quem Facies Propugnaculi BC & CS comprehendunt.

DEFINITIO 21.

46. *Angulus humeri* est Angulus ABC, quem Facies CB cum Ala AB comprehendit.

DEFINITIO 22.

47. *Angulus imminutus* est Angulus FCB inter Latus exterius FC & Faciem CB interceptus.

COROLLARIUM.

48. Est ideo differentia inter dimidium Angulum Propugnaculi BCH & dimidium Angulum Polygoni FCH.

DEFINITIO 23.

49. *Angulus defendens interior* est Angulus CIA, quem Linea defensionis stringens efficit cum Chorda.

DEFINITIO 24.

50. *Angulus defendens exterior* est Angulus COF, qui ex concursu Linearum defensionis stringentium oritur.

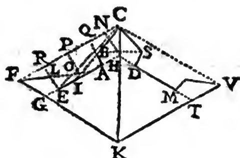
DE-

DEFINITIO 25.

51. *Angulus centri* est angulus CKF, quem duo radii ex Angulis Polygoni F & C, seu verticibus duorum Propugnaculorum in centrum circuli circumscripti K ducti intercipiunt.

SCHOLION.

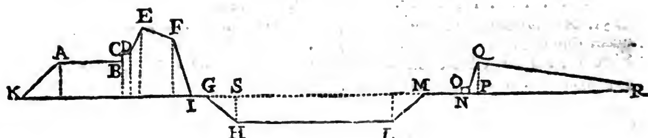
52. *Quoniam nomina Gallica & Vernacula Latinis magis usitata, ideo eadem in sequente Laterculo exhibemus.*



Nomina Linearum & Angulorum.

Latina	Gallica	Germanica
Vallum	Rempart	*Der Wall*
Propugnaculum ABCSD	Bastion	*Das Bollwerck*
Latus exterius FC	Polygone exterieur	*Die aussere Polygon*
Latus interius GH	Polygone interieur	*Die innere Polygon*
Facies BC	Face	*Die Gesichts-Linie*
Ala BA	Flanc	*Die Streiche*
Ala secundaria EI	Second Flanc	*Die Neben-Streiche*
Collum AHD	Gorge	*Die Kehle*
Semicollum AH	Demigorge	*Die Kehl-Linie*
Chorda EA	Courtine	*Die Cortine oder der Zwischen-* (*Wall*
Capitalis CH	Capitale	*Die haupt-lin. oder Capital. Lin.*
Linea defensionis stringens, s. minor CI	Ligne de defense rasante, ou flanquante	*Die streichende Defens-Linie*
Linea defensionis figens, s. major CE	Ligne de defense fichante	*Die einbohrende Defens-Linie*
Radius major KC	Grand Rayon	*Dir grosse* Radius
Radius minor KH	Petit Rayon	*Der kleine* Radius
Angulus Polygoni AHD	Angle du Polygone	*Der Polygon-Winckel*
Angulus humeri ABC	Angle de l' Epaule	*Der Schulter-Winckel*
Angulus Alæ BAE	Angle du Flanc	*Winckel der Flanck und Courtine*
Angulus Propugnaculi, seu defensus BCS	Angle flanqué ou Pointe du Bastion	*Der Bollwercks-Winckel*
Angulus imminutus BCF	Angle diminué	*Der kleine Winckel*
Angulus centri GKH	Angle du centre	*Der* Centri-*Winckel*
Angulus defendens exterior COF	Angle flanquant exterieur, ou de la Tenaille	*Der bestrichene Winckel*
Angulus defendens interior CIA	Angle flanquant interieur	*Der Streich-Winckel*

La-



Latina	Gallica	Germanica
Acclivitas interna AK	Talud interieur	*Die innere Boſchung*
Ambulacrum valli AB	Terreplein	*Der Wallgang*
Suppedaneum BCD	Banquette	*Das Bancklein*
Lorica EF	Parapet	*Die Bruſtwehre*
Acclivitas exterior FI	Talud exterieur	*Die auſſere Boſchung*
Margo Valli GI	Berme, Liſiere	*Die Berme*
Acclivitas Foſſæ interior GH	Scarpe	*Die innere Doſſirung oder Boſchung des Grabens*
Acclivitas Foſſæ exterior ML	Contreſcarpe	*Die auſſere Boſchung des Grabens*
Vallum humilius	Fauſſebraye	*Der nidrige Wall*
Via cooperta MN	Chemin couvert, Coridor	*Der bedeckte Weg*
Lorica Viæ coopertæ QR	Glacis, Eſplanade	*Das* Glacis

THEOREMA I.

53. *Defenſio linearum Valli fieri debet ex Sclopetis.*

Defenſio enim, quæ fit ex Sclopetis, hoſtibus interficiendis ſufficit, ac præterea facilior eſt magiſque expedita, minus vero ſumtuoſa, quam quæ a Tormentis petitur. Prior ideo poſteriori eſt præferenda.

SCHOLION I.

54. *Accedit, quod in tanta diſtantia, quæ Sclopi ictum non enervat, tanto validior ſit ictus Globorum e Tormentis emiſſorum, eademque una Grandini Pyrotechnicæ conveniat, utiliter ad arcendum hoſtem adhibendæ* (§. 38 Pyrotechn.).

COROLLARIUM I.

55. Quoniam jactus Sclopi horizontalis atque certus ultra 720 pedes Rhenanos vix extenditur, experientia teſte; Linea defenſionis maxima eam magnitudinem excedere non debet, præſertim ſi Ala ad eam perpendicularis.

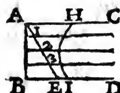
COROLLARIUM 2.

56. Immo in genere Linea defenſa a defendente ultra 720 pedes Rhenanos ſeu 60 perticas diſtare non debet.

SCHOLION 2.

57. MELDERUS *equidem perticas* 65, SCHEITERUS 70, *immo* 82, Comites de PAGAN & de VAUBAN *atque* Antonius DE VILLE 75 *admittunt; ſed diſtantiam 60 perticis majorem ob rationes præſertim in Schol. 1. allatas merito reiicit* L. B. *de* BORGSDORFF.

THEOREMA 2.



58. *Si ab extremitatibus alicujus lineæ AB ducantur lineæ parallelæ AC & BD, juxta quas Tormenta vel Sclopeta*

peta diriguntur; quantitas defensionis mensuratur perpendiculari AD inter parallelas intercepta.

Concipiatur linea AE divisa in quatuor partes æquales, & per singula divisionum puncta 1, 2, 3 &c. ducantur rectæ, & rectis AC atque BD, & inter se parallelæ. Quoniam parallelæ ubique eandem a se invicem distantiam servant, si spatium binis interjectum fuerit tantum, quantum uni Tormento vel Militi concedendum; evidens est, juxta directionem AC non plura Tormenta vel plures Milites ad rectam obliquam AE aut curvam HI constitui posse, quam ad perpendicularem AB. Est igitur AB mensura quantitatis defensionis.

Corollarium 1.

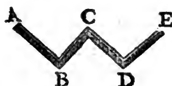
59. Quodsi ergo ex datis angulo AEB & recta AE, quæratur AB (§. 36 *Trigon.*) & per experientiam determinetur numerus pedum uni Tormento, vel Militi conveniens; quantitas defensionis constabit.

Corollarium 2.

60. Quantitas linearum defendentium sunt ut longitudines, si lineæ directionis jactuum fuerint ad eas perpendiculares: ceteræ rationem minorem habent.

Theorema 3.

61. *Munimentum nec ex simplicibus angulis, nec ex Propugnaculis, quæ Alis destituuntur, constare potest.*



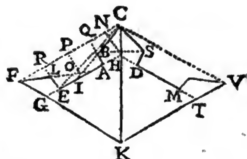
Constet enim Munimentum ex solis angulis simplicibus ABC & CDE &c. Quodsi quis hostium in angulo C constitutus fuerit; fieri sane nequit, ut ex ullo puncto linearum CD vel CB videatur, adeoque extra ictus periculum positus: quod absurdum (§. 10).



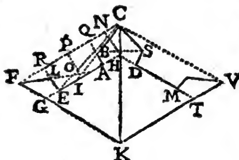
Constent Propugnacula EFG & HIK ex solis Faciebus. Patet ergo ex modo ostensis angulos G & H defendi non posse: quod denuo absurdum (§. *cit.*):

Theorema 4.

62. *Propugnacula ex Faciebus & Alis constare debent.*



Nullus in Munimenti ambitu esse debet locus, qui non ex alio videri ac defendi possit (§. 10). Sed si Propugnacula ex Faciebus & Alis constant, omnia puncta ex Alis defendi possunt: nullum enim est punctum in Facie BC, quod non ex Ala opposita EL defendi queat; nullum est in Chorda AE, quod non ex Alis adjacenti-



bus BA & EL defendi possit, nullum in Ala una BA, quod non ex altera EL defendi queat: si vero Alæ desint, vel Facies; loca quædam indefensa manent (§. 61). Propugnacula igitur ex Faciebus & Alis constare debent.

THEOREMA 5.

63. *Facies a 24 perticis Rhenanis non deficere, nec 30 excedere debent.*

Quoniam hostis per Faciem sibi aditum in Urbem parare solet; ex hoc capite consultum videtur, ut Facies breviores longioribus præferantur: id quod etiam suadent rationes aliæ, nempe quod Cuniculi certiorem edant effectum, si Facies fuerint breviores, quam si longiores extiterint, nec ab obsessis tam facile detegantur. Enimvero quia Tormenta in Facie opponuntur Tormentis hostis, quibus eidem ruinam minatur, & ex Facie quoque Opera externa defenduntur; ideo longiores præstant brevioribus. Quare cum nec desint rationes, quæ suadent Facies breviores, nec aliæ, quæ probant longiores; consultum sane est, ut mediocris fiant longitudinis, nempe ut nec a 24 perticis deficiant, nec 30 excedant.

SCHOLION.

64. *De magnitudine Facierum ut multum solliciti simus opus non est, modo non peccetur in defectu & Alæ ita disponantur, ut illa defensione sufficiente non destituantur.*

THEOREMA 6.

65. *Alæ longiores præferuntur brevioribus, sub eodem Angulo Lineæ defensionis insistentibus.*

Si enim Angulus, quem cum Linea defensionis efficiunt, idem est; Alarum longiorum mensura major est mensura breviorum (§. 246. 252 *Geom.* & §. 58 *Arch. milit.*). Quare cum Alæ defendant Facies, in quibus hostis aditum in Munimentum sibi parat; Alas præstat esse longiores quam breviores, adeoque illæ his præferendæ.

SCHOLION.

66. *In Alarum longitudine nunquam peccatur in excessu, patebitque inferius difficultate non carere, ut justa earum longitudo obtineatur.*

THEOREMA 7.

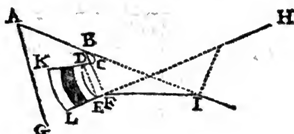
67. *Ala Lineæ defensionis ad angulos rectos insistere debet.*

Si Ala efficit rectum cum Linea defensionis, longior censenda est quam in omni alio situ (§. 60). Sed Alæ longiores præferuntur brevioribus (§. 65): debent igitur Lineis defensionum ad angulos rectos insistere.

SCHOLION.

68. *In antiquis muniendi formis Ala ad Chordam perpendicularis cernitur, ut hostium oculis subducatur: sed vero mox patebit, aliis modis id rectius obtineri posse absque detrimento defensionis.*

THEO-



THEOREMA 8.

69 *Inferior pars Alæ DE duarum vel trium perticarum intervallo versus capitalem AG retrahi debet.*

Ala BF ad perpendiculum insistens Lineæ defensionis FH (§. 67) cum Chorda FI efficit angulum obtusum (§. 66 *Geom.*), adeoque hosti nimis exposita est, consequenter ab eo facile dejici potest: quod tamen fieri non debebat, cum sit pars Munimenti maxime defensiva (§. 61). Sed si retrahitur, unum saltem alterumve Tormentum a parte superiore BC tegitur, ut ab hoste videri nequeat, nisi ad Faciem Propugnaculi oppositi constituto. Ut ergo retrahatur consultum est.

COROLLARIUM 1.

70. Recta DC, juxta quam fit Alæ retractio ex Angulo Propugnaculi oppositi ducatur necesse est, ut Tormenta pone BC constituta non citius videantur ab hoste, quam si ad Faciem illius Propugnaculi constitutus fuerit.

COROLLARIUM 2.

71. Ut Ala retracta DE sit longior, Linea defensionis, non Chorda, ex F in E producenda.

DEFINITIO 26.

72. Pars Alæ superior BC, quæ inferiorem retractam tegit, *Auricula* (Gallis *Orillon*) dicitur.

COROLLARIUM.

73. Ne longitudini Alæ officiat retractio, Auricula exigua fieri debet, tertiæ circiter parti Alæ æqualis.

THEOREMA 9.

74. *Ala retracta concava DE præstat rectilinea.*

Cum enim ad concavitatem circuli non alia recta sit perpendicularis, quam quæ per centrum transit (§. 38 *Analyf. infinit.*) nonnisi unicum Tormentum ab hoste ita constitui potest, ut ictus ejus sit perpendicularis. Quoniam itaque ictus perpendicularis validior obliquo (§. 552 *Mechan.*); Ala concava vi Tormentorum hostilium minus obnoxia est quam rectilinea.

THEOREMA 10.

75. *Alæ retractæ geminari & mediante Fossa a se invicem separari debent.*

Quoniam enim Alæ longitudo per retractionem minuitur (§. 69), longior tamen breviori præstat (§. 66); ideo eam geminari consultum est. Accedit, quod tum exterior sit minus alta, adeoque ictus Tormentorum fint ad superficiem superiorem Fossæ paralleli, consequenter hostem horizontaliter atque certius feriant.

Separandæ autem sunt Alæ geminatæ Fossa aliqua mediante, tum ut incertus sit Bombarum & Granatarum hostilium eventus, tum ne terra ex superiori demolita decidat in inferiorem, eamque inutilem reddat, antequam usui fuerit. Accedit, quod in superiore Ala constituti nullum incommodum sentiant a fumo ex inferiori ascendente.

SCHOLION.

76. *Alarum dispositio omnem in muniendi formis varietatem introduxit: est enim præcipua Munimenti pars, unde ejus defensio potissimum pendet.*

THEOREMA II.

77. *Lineæ Semicolli majores præstant minoribus.*

Reddunt enim Propugnacula capaciora &, hoste impetum faciente, resceffioni locum præbent. Præterea cum Alæ non modo retrahendæ (§. 69), verum etiam duplicandæ sint, & non modo suis Ambulacris & Loricis constare, sed & Fossa aliqua separari debeant (§. 75); Colla Propugnaculorum majora fieri debere satis apparet.

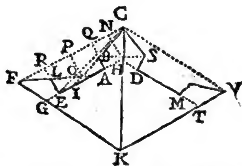
SCHOLION.

78. *Quodsi quantitatem intervalli FF, quo retractio fieri debet (§. 69) addas duplæ crassitiei Loricæ ac duplæ latitudini Ambulacri una cum latitudine superiore Fossæ intermediæ; facile apparebit, quanta fieri debeat Semicolli longitudo: illam enim summam excedat opus est aliquo intervallo.*

THEOREMA 12.

79. *Angulus Propugnaculi non debet esse minor sexaginta gradibus.*

Si enim minor fuerit 60 gradibus, Propugnacula nimis angusta evadunt, ita ut Tormenta majora in iis vix habeant locum. Angulus præterea nimis acutus Tormentorum hostilium vi facile dejicitur, nec locum resciſ-



sionibus relinquit. Præterea aut Alas justo breviores, aut Lineam defensionis justo majorem reddit: id quod facile apparet, si vel faciem BC solam deprimi, vel Alam BA una versus I promoveri intelligamus.

SCHOLION.

80. *In hoc conveniunt omnes, quod Angulus Propugnaculi major esse debeat gradibus sexaginta: an vero ad rectum accedere, vel infra eum subsistere, vel etiam eundem superare debeat, variis argumentis adhuc disputatur, quæ discutere jam non est nostri instituti.*

COROLLARIUM.

81. Quoniam in Triangulo æquilatero quilibet angulus est 60, in scaleno & æquicruro quidam 60 gradibus minores sunt (§. 243. 245 *Geom.*); nullum Triangulum muniri potest.

THEOREMA 13.

82. *Valli altitudo minor præstat majore.*

Si enim altitudo major fuerit, Fossam, Viam coopertam & acclivitatem Loricæ ejus tegit, adeoque hostis ab ictu Globorum e Tormentis in Vallo constitutis emissorum securus

rus

rus ibi degit. Cum ideo defensioni officiat, minor majore præstat.

SCHOLION 1.

83. *Limites altitudinis constituuntur vulgo 16 & 24 pedes: unde si altitudo Loricæ (§. 23) subtrahitur, altitudo Ambulacri relinquitur.*

SCHOLION 2.

84. *Nulla est objectio, quod Vallum humilius ædificia non tegat; neque enim metuendum, fore ut hostis Tormentorum ictibus lacessat, quæ Bombarum vi felicius in cineres redigere valet. Nec inde multum lucramur, quod Vallum præaltum difficilius conscendere liceat, quia Cuniculis subvertitur ab hoste, ut aditus pateat.*

THEOREMA 14.

85. *Quæ centro Munimenti propiora sunt, altiora esse debent, nisi Fossæ defendendæ unice destinentur.*

Sint enim altiora, quæ a centro sunt remotiora: ex iis ideo Operibus, quæ centro viciniora sunt, Tormenta in planitiem circumjectam explodere non licebit. Nulla igitur erit eorum utilitas: quod absurdum.

THEOREMA 15.

86. *Fossa lata præstat profunda.*

Cum tantum humi ex Fossa effodiendum sit, quantum Vallo construendo sufficit (§. 16); eadem Fossæ soliditas erit, sive latior fiat, sive profundior; consequenter in ea implenda eandem operam insumet hostis. Quoniam tamen Fossam latiorem difficilius trajicit, ob Vineam præsertim longiorem exstruendam, & in minus profunda ictus sunt horizontaliores, adeoque directi magis; prærogativas non contemnendas habet lata præ profunda, & hinc illa huic præferenda.

COROLLARIUM 1.

87. Ut Fossa integra Alæ pateat, ipsi æqualis fieri debet latitudo ejus superior, ac præterea Faciei parallela, si Ala ad Lineam defensionis perpendicularis, in aliis vero casibus latior prope Angulum humeri quam prope Angulum Propugnaculi, versus Angulum humeri oppositum ducenda.

COROLLARIUM 2.

88. Quoniam Fossa utrinque acclivitate donanda firmitatis gratia (§. 19.); latitudo inferior minor est superiore.

SCHOLION 1.

89. *Prope Angulum Propugnaculi Fossa fieri solet circulariter rotunda firmitatis gratia.*

SCHOLION 2.

90. *Limites profunditatis sunt perticæ duæ & una: unde latitudo una determinatur (§. 16). Tenendum tamen latitudinem excedere debere maximarum arborum longitudinem, ne hostis eam facile trajiciat.*



SCHOLION 3.

91. *Acclivitatis mensura vulgo statuitur profunditas (fit nempe* GS = SH*): quodsi vero muro vestitur,* GS = $\frac{1}{6}$ SH.

SCHOLION 4.

92. *Disputant Architecti militares, num Fossa sicca præstet aquis plena. Quamvis vero negari nequeat, non semper in potestate Architecti situm esse, utrum Fossam siccam, an aquis plenam exstruere velit, cum conditioni loci parendum sit; neque tamen etiam diffiteri licet, multas esse prærogativas Fossæ siccæ præ aquis plena. Eruptionibus enim, quæ maximi merito fiunt in defensione Munimentorum, sicca est aptissima, & repulso Militi præsidiario certissimum asylum præbet, meliusque defendi potest, ac aditum ad Opera externa indeque ad Vallum primarium reditum faciliorem concedit.*

SCHOLION 5.

93. *In angulis Fossæ siccæ Scalæ seu gradus excitantur, ut ex Via cooperta in eam facilis sit descensus.*

DEFINITIO 27.

94. *Opera externa* vocantur, quæ ultra Fossam Vallum primarium ambientem excitantur, tum ad hostem a Munimento longius arcendum, tum ad Vallum primarium tegendum, tum ad hostis vires infringendas, tum ob fines agnatos alios.

COROLLARIUM 1.

95. Fines hi in universum omnes cum necessarii sint ad defendendum Munimentum (§. 2. & seq.); hinc quæ ipsis satisfaciunt Opera externa, ad perfectionem Munimenti desiderantur.

COROLLARIUM 2.

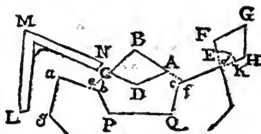
96. Quoniam Opera externa vires hostis infringere debent (§. 94); defensione sufficiente minime careant, nec in potestatem hostis dedita locum Suggestibus hostilibus præbeant, necesse est.

SCHOLION.

97. *Patet inde, non promiscue omnia Opera externa probari; sed potius improbari, quæ nimis prolixa copiosum Militem præsidiarium requirunt, & haud difficulter expugnata hosti emolumento sunt.*

DEFINITIO 28.

98. *Parmula* est Opus externum ABCD ex duabus nonnisi Faciebus constans & in angulo Fossæ ante Chordam exstrui solitum.



DEFINITIO 29.

99. *Lunula* est Opus externum EFGHK Faciebus & Alis constans atque ante Angulum Propugnaculi, interdum etiam ante Chordam exstrui solitum.

SCHOLION.

100. *Lunulæ ante Angulum Propugnaculi hodie vix adhibentur: locus tamen iisdem adhuc conceditur ante Chordam.*

DEFINITIO 30.

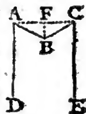
101. *Propugnaculi exterius Vallum* est Opus externum LMN solis Faciebus prælongis & Faciebus ipsius Propugnaculi parallelis constans.

SCHOLION.

102. *Recentiores hoc Vallo utuntur loco Lunulæ, quod antea prope Angulum Propugnaculi excitabatur.*

DEFINITIO 31.

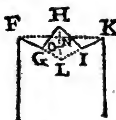
103. *Forcipula simplex* est Opus externum ingens DABCE, ex duabus Faciebus AB & BC angulum introrsum flexum B constituentibus compositum.



COROLLARIUM.

104. Quoniam Forcipula non modo nimium spatium occupat & hinc hosti emolumento est, ubi eam expugnavit; sed & propter angulum B indefensum (§. 61) & latera AD & CE non satis defensa haud difficulter expugnari potest: jure a recentioribus ex Architectura militari proscribitur.

DE-



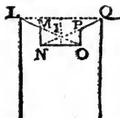
DEFINITIO 32.

105. *Forcipula composita* est Opus externum duabus Forcipulis FGH & HIK continuis constans.

COROLLARIUM.

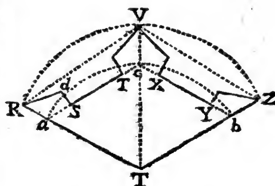
106. Recentiores ideo & hanc jure ex Architectura militari proscribunt (§. 104).

DEFINITIO 33.



107. *Opus cornutum* est Opus externum ex duobus Propugnaculis dimidiis LMN & OPQ atque Chorda NO compositum.

DEFINITIO 34.



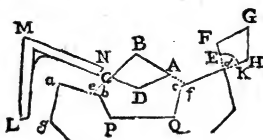
108. *Opus coronatum* est Opus externum ex duobus Operibus cornutis RSTV & VXYZ compositum.

SCHOLION.

109. *En nomina Gallica & Germanica Operum externorum & paucorum quorundam aliarum terminorum.*

Nomina Latina	Nomina Gallica	Nomina Germanica
Opera externa	Les Dehors	*Die Aussenwercke*
Parmula	Ravelin	*Ein Ravelin*
Lunula seu Cassis	Demilune	*Ein halber Mond*
Propugnaculi exterius Vallum.	Contregarde	*Eine Contregarde*
Forceps sive Forcipula	Tenaille	*Eine Scheere, oder ein Scheer-Werck*
Forcipula simplex	Tenaille simple	*Eine einfache Scheere*
Forcipula composita	Tenaille double	*Eine doppelte Scheere*
Opus cornutum	Ouvrage a Corne	*Ein Horn-Werck*
Opus coronatum	Ouvrage a Couronne	*Ein Kron-Werck*
Loricæ transversæ	Traverses	*Traversen*
Cupula, seu Fossa minor intra majorem	Cunette	*Einkleiner Graben im grossen*
Suggestus altior	Cavalier	*Eine Katze*
Anticuniculus	Contremine	*Eine* Contre-*Mine*
Perspicillum	Lunette	*Eine Brille*
Plateæ militum	Places d'Armes	*Waffen-Platze*
Incisuræ	Embrasures	*Schiess-Scharten*

THEO-



THEOREMA 16.

110. *Parmula ABCD Chordam PQ tegit & Facies ejus ex Faciebus propugnaculorum vicinorum* a b & c d *defenduntur*.

Quod Parmula Chordam tegat, sola inspectio figuræ docet. Quod vero ex Faciebus Propugnaculorum vicinorum defendi debeat, patet inde, quia datur pars aliqua Faciei, unde ad data puncta Faciei Parmulæ BC rectæ duci possunt, etiamsi Propugnaculo Vallum exterius LMN adjiciatur.

COROLLARIUM 1.

111. Angulus ideo Parmulæ B a Facie Propugnaculi ultra jactum Sclopi distare non debet (§. 53): unde in casibus particularibus Facierum longitudo facile determinatur.

COROLLARIUM 2.

112. Idem angulus B acutus potius, quam obtusus esse debet, ne quantitas defensionis ex parte Faciei Propugnaculi petenda minuatur.

SCHOLION 1.

113. *Ex eadem ratione Facies Parmulæ B A non ad Angulum humeri c, quod plerisque Autoribus placet; sed ad punctum f tribus circiter perticis ab eo remotum duci debet: ita nimirum Fossa Parmulæ a majore parte defenditur. Ex hinc Facies Parmulæ determinantur.*

COROLLARIUM 3.

114. Quando Parmula unica Chordam non totam tegit, duplicanda est.

SCHOLION 2.

115. *Exemplum inferius occurit in* Paganiana *muniendi forma*.

THEOREMA 17.

116. *Propugnaculi Vallum exterius LMN non solum Facies Propugnaculi vicini* ab & a g, *sed & Alam oppositi* c Q *tegit, atque ex Parmulæ Facie defenditur*.

Facies MN obstat, quo minus Facies Propugnaculi *a b* extra Munimentum videri possit, adeoque illa hanc tegit. Eodem modo patet, quod Facies LM tegat Faciem *a g*.

Quod vero ex Facie Parmulæ CB defendi queat Facies MN, patet ut in Theoremate præcedente (§. 110).

COROLLARIUM.

117. Quoniam præcipua Munimenti defensio ex Alis petitur (§. 64), Vallum vero Propugnaculi exterius Alarum conservationi inservit (§. 116); Vallo interiori jungi debet.

SCHOLION 1.

118. *Cavendum tamen, ne nimis amplum fiet*.

SCHOLION 2.

119. *Quoniam Faciebus Propugnaculi* a b & a g *parallelæ ducuntur Facies Valli exterioris usque ad Parmulæ Fossam: earum longitudo sponte determinatur*.

THEOREMA 18.

120. *Crassities Valli, item Ambulacri, ac Loricæ eadem esse debet in Operibus externis, quam in primariis; altitudo Loricæ quoque eadem in externis, quam in primariis; sed altitudo Ambulacri in istis est subdupla altitudinis in hoc*.

Crassities Valli primarii ea est, quæ ictui

ictui Globorum ex Tormentis emissorum resistit, & Tormentis spatium sufficiens concedit (§. 22). Quare cum Vallum in Operibus externis finibus iisdem destinetur; eandem quoque crassitiem habere debet.

Altitudo Loricæ in Vallo primario tanta est, quanta Militi præsidiario tegendo sufficit (§. 23). Quare cum tanta etiam esse debeat in Operibus externis; hæc isti æqualis sit necesse est.

Opera externa a centro Munimenti magis removentur, quam Vallum primarium. Eorum itaque altitudo minor esse debet (§. 85): unde communiter subdupla fieri solet altitudinis Valli primarii.

SCHOLION.

121. *Ambulacrum in Operibus externis paulo minus fieri poterit, quam in Vallo primario: quia in illis Tormenta ut plurimum minora constituuntur, quam in Vallo primario.*

COROLLARIUM.

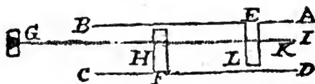
122. Quoniam tantum humi ex Fossa effodiendum, quantum Vallo excitando sufficit (§. 16); Vallum autem Operum externorum minus est primario (§. 120); Fossa quoque Opera externa ambiens minor est primaria.

SCHOLION.

123. *Communiter latitudo Fossæ istius fit sex perticarum, interdum nonnisi quinque: unde profunditas per calculum suo loco exponendum determinatur. Major latitudo præfertur minori, si haberi possit.*

THEOREMA 19.

124. *Loricæ transversæ Milites contra Bombas & Granatas majores tegunt, & impediunt, ne Ambulacra operum & Via cooperta sint Globis hostilibus pervia.*



Sit enim ABCD pars Viæ coopertæ. Decidat Bomba sive Granata in K: Milites ergo recedentes inde in L, ibique humo prostrati a Bomba dissiliente lædi nequeunt.

Sit in G Tormentum hostile, ex quo Globus procedat secundum directionem GI. Quodsi Loricas transversas H & L removeas; Globo totum spatium ABCD erit pervium, sed excitatis Loricis F & E, ultra F non procedet.

CAPUT II.

De diversis Muniendi Formis regularibus.

DEFINITIO 35.

125. *Munitio regularis* est, si omnia Propugnacula fuerint æqualia & similia.

DEFINITIO 36.

126. *Muniendi forma Belgica* est, quæ Alam ad Chordam perpendicularem statuens, rationem alæ ad Faciem subduplam, ad Chordam vero subtriplam observat (munitionibus paucorum Propugnaculorum exceptis) & Angulum Propugnaculi vel duabus tertiis anguli Polygoni, vel ejus dimidio quindecim aut viginti gradibus aucto æqualem facit, donec recto fiat æqualis.

SCHOLION.

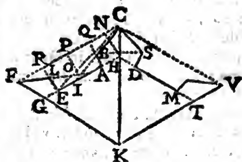
127. *Nos in explicanda hac muniendi methodo sequemur* FREITAGIUM, *qui quantitatem Alæ determinat in Quadrato* 6, *in Pentagono* 7, *in Hexagono* 8, *in Heptagono* 9, *in Enneagono* 10, *in Decagono* 11, *in reliquis figuris* 12 *perticarum: unde Facies ipsi* 24, *Chorda* 36 *perticarum. In altera Methodo idem eandem facit in Quadrato* 8, *in Pentagono* 9, *& ita porro.*

PROBLEMA I.

128. *Invenire omnes Angulos in Munitione Belgica occurrentes.*

RESOLUTIO.

1. Angulus centri GKH & Polygoni AHD invenitur (§. 342. 349 *Geom.*), qui posterior ex 180 gradibus subductus relinquit angulum CHA, quem Capitalis CH cum Semicollo AH efficit (§. 147 *Geom.*).



2. Angulus Polygoni dividatur per 3 & quotus duplicetur, ut habeatur Angulus Propugnaculi BCS: vel idem bisecetur & dimidio addantur 15 vel 20 gradus, summa denuo erit Angulus BCS (§. 126).
3. Dimidius Angulus Propugnaculi BCH subducatur ex dimidio Angulo Polygoni FCH; residuus erit Angulus imminutus PCB.
4. Quoniam ob parallelas FC & GA, & QA ad GA perpendicularem (§. 126) angulus Q rectus est (§. 230 *Geom.*); imminutus QCB si recto addatur, prodibit Angulus humeri CBA (§. 239 *Geom.*).
5. Idem si subtrahatur ex recto, relinquetur angulus POC, cujus duplus est Angulus defendens exterior LOB (§. 184 *Geom.*).
6. Eodem modo reperitur Angulus IOA.

Ex. gr. in Hexagono reperitur GKH 60°, AHD 120, BCS 80, BCQ 20, ABC 110, LOB 140, IBA 70.

PRO-

PROBLEMA 2.

129. *Datis Facie (Vid. Fig. pag. praec.) BC, Ala BA & Chorda AE, supputare lineas reliquas.*

RESOLUTIO.

1. Cum in triangulo BAI ad A rectangulo (§. 126) dentur anguli obliqui (§. 128) & Ala; reperientur BI & AI (§. 36 *Trigon.*): quarum illa Faciei BC addita producit Lineam defensionis minorem CI; haec vero e Chorda AE subducta relinquit Alam secundariam EI.
2. Ex datis in triangulo QCB rectangulo ad Q *per demonstrata* (§. 128) angulis obliquis (§. *cit.*) & Facie CB, reperiantur QC & QB (§. 36 *Trigon.*). Quare si QB addas Alae & duplum QC Chordae AE; prodibunt distantia Polygonorum AQ & Latus externum FC.
3. Demittatur ex H perpendicularis HN ad QC. Datis ergo, in triangulo HNC ad N rectangulo, praeter distantiam Polygonorum NH modo repertam, angulis obliquis NCH (§. 128) & NHC (§. 241 *Geom.*), reperientur Capitalis CH & recta NC, quae ex CQ ante inventa subducta relinquit Semicollum AH.
4. Hujus duplum addatur Chordae EA, ut habeatur Latus interius GH.
5. Datis in triangulo CER ad R rectangulo distantia Polygonorum RE & latere RC ante inventis, reperitur angulus REC (§. 40 *Trigon.*), & inde porro Linea defensionis major CE (§. 36 *Trigon.*).
6. Denique ex datis in triangulo GKH angulis omnibus (§. 128) & latere GH, invenitur Radius minor GK (§. 36 *Trigon.*): cui si addatur Capitalis HC ante inventa, prodibit Radius major KC.

Ex. gr. AIB 20°, IBA 70°. Quare cum AB 8° erit

Log. Sin. AIB	9 5340517	
AB	0. 9030900	
Sin. tot.	100000000	
Log. IB	13690383, cui in	
Canone respondent	20° 3′ 9″	
BC	24 00	
CI	47° 3′ 9″	
Log. Sin. tot.	100000000	
IB	13690383	
Sin. IBA	99729858	
Log. IA	x13420241, cui in	
Canone respondent	21° 9′ 8″	
AE	36 0 0	
EI	14 0 2	
Log. Sin. tot.	100000000	
BC	13802112	
Sin. QCB	95340517	
Log. QB	x09142629, cui in	
Canone respondent	8° 2′ 1″	
AB	8 0 0	
AQ	16 2 1	
Log. Sin. tot.	100000000	
BC	13802112	
Sin. QBC	99729858	
Log. QC	x13531970, cui in	
Canone respondent	22° 5′ 5″	2255
		RQ 3600
2QC	45 1 0	
RQ	36 0 0	RC 5855
FC	81 1 0	
Log. Sin. NCH	99375306	
NH	32097830	
Sin. tot.	100000000	
Log. CH	32722524, cui in	
Canone respondent	18° 7′ 1″	
Log. Sin. tot.	100000000	
HC	32722524	
Sin. NHG	96989700	

Log. NC	129712224, cui in
Canone respondent	9° 3' 6"
QC	22 5 5
AH	13 1 9
AH + EG	26 3 8
EA	36 0 0
GH	62 3 8

(a

Log. RE	32097830
RC	37675269
Sin. tot.	100000000
Tang. REC	105577439, cui in
Canone respondent	74° 34' 30".
Log. Sin. REC	99839630
RC	37675269
Sin. tot.	100000000

Log. EC	37835639, cui in
Canone respondent	60° 7' 5".

Quoniam in Hexagono GH Radio æqualis (§. 356 *Geom.*); erit

	HK	62° 3' 8"
Addatur	GH	18. 7 1
erit	GK	81. 0 9

SCHOLION.

130. *Patet ergo Methodus supputandi Tabulas ad delineandum Munimentorum ambitum in charta, itemque ad designandum eundem in Campo necessarias: quas hic exhibere libet, ubi monuerimus, Tabulam primam linearum esse constructam ex Hypothesi prima; alteram vero ex altera Hypothesi* Freitagiana.

Tabula Angulorum

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Angulus centri	90	72°	60°	51°. 26'	45°	40°	36°	32°. 44'	30°
Polygoni	90	108	120	128. 34	135	140	144	147. 16	150
Propugnaculi	60	72	80	85. 42	90	90	90	90. 0	90
Diminutus	15	18	20	21. 26	$22\frac{1}{2}$	25	27	28. 38	30
Humeri	105	108	110	111. 26	$112\frac{1}{2}$	115	117	118. 38	120
Alæ cum Linea defensionis	75	72	70	68. 34	$67\frac{1}{2}$	65	63	61. 22	60

Tabula Linearum prima

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ala.	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°
Ala secundaria	8.94"	13.10	14.02	13.89	13.27	12.41	12.45	14.02	15.22
Collum	12.24	12.77	13.19	13.53	13.82	13.85	13.94	14.16	14.35
Capitalis	16.47	17.33	18.71	20.03	21.29	22.57	24.07	24.49	24.85
Radius minor	42.76	43.23	62.39	72.68	83. 1	91.76	103.38	114.14	124.99
Linea defensionis minor	51.72	47.94	47.39	47.87	48.83	50.03	50.03	49.04	48.00
Linea defensionis major	60.47	60.55	60.66	60.69	61.20	61.49	61.78	61.70	61.64
Latus interius	60.23	61.54	62.39	63.07	63.64	63.99	63.39	64.33	64.71
Latus exterius	82.86	81.90	81.10	80.46	79.93	79.50	78.77	78.13	77.57
Distantia Polygonorum	11.19	13.86	16.21	18.05	18.67	21.14	22.90	23.50	24.00

Tabu-

Tabula Linearum altera

Numerus laterum	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ala	8°	9°	10°	11°	12°	12°	12°	12°	12°
Ala secundaria	6. 14	10.58	11.86	12.03	11.67	12.95	13.90	14.63	15.22
Collum	8. 97	10.26	11.08	11.71	12.16	12.89	13.47	13.95	14.35
Capitalis	20.01	21.03	22.15	22.13	24.48	24.56	24.66	24.75	24.85
Radius minor	38.14	48.08	58.19	68.47	78.60	90.31	101.84	113.38	124 99
Linea defensionis minor	54.91	50.96	50.13	50.37	51.17	50.01	49.15	48.51	48.00
Linea defensionis major	60.74	61.03	61.24	61.53	61.78	61.74	61.71	61.67	61.64
Latus interius	53.94	56.53	58.19	59.42	60.31	61.77	62.94	63.90	64.71
Latus exterius	82.36	81.25	80.35	79.63	79.05	78.58	78.18	77.85	77.57
Distantia Polygonorum	14.21	17.01	19.18	21.01	22.61	23.08	23.45	23.57	24.00

Tabula Ortographica Munimentorum

Latitudo	IV	V	VI	VII	VIII	IX & seqq
Acclivitatis interioris	12 ped.	14	15	16	18	18 ped.
Ambulacri	21	22	25 $\frac{1}{2}$	27	28	30
Suppedanei	3	3	3	3	3	3
Acclivitatis interioris Loricæ	2	2	2	2	2	2
Loricæ	10	12	13	16	18	22
Acclivitatis exterioris Valli	6	7	7 $\frac{1}{2}$	8	9	9
Ambulacri Valli humilioris	21	22	25 $\frac{1}{2}$	27	28	30
Loricæ ejus	12	15	15	17	19	21
Marginis	6	6	6	6	6	6
Fossæ	72	84	84	108	120	132
Acclivitatis ejus	10	10	10	12	12	12
Viæ copertæ	12	15	16	17	19	21
Suppedanei	3	3	3	3	3	3
Acclivitatis interioris Loricæ	1	1	1	1	1	1
——— exterioris	60	65	70	72	76	79
Altitudo	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**
Ambulacri Valli	12	14	15	16	18	18
Suppedanei	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
Loricæ interior	6	6	6	6	6	6
——— exterior	4	4	4	4	4	4
Fossæ	10	10	10	12	12	12
Loricæ in Via coperta	6	6	6	6	6	6

DE-

DEFINITIO 37.

131. *Ichnographia Munimenti* est delineatio Geometrica in plano ambitum omnium operum una cum latitudinibus singularum partium oculo spectandam exhibens.

DEFINITIO 38.

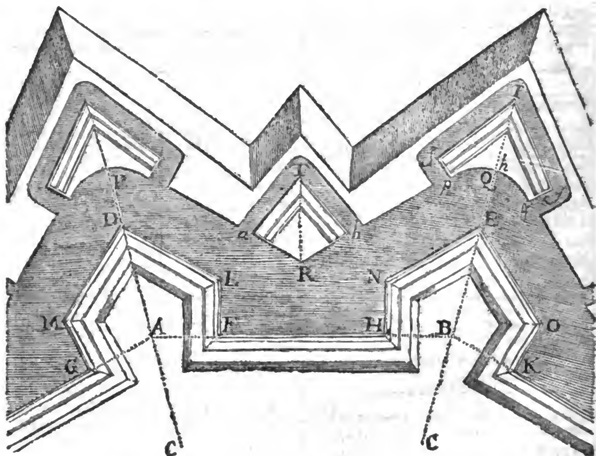
132. *Orthographia Munimenti* est delineatio Geometrica sectionis verticalis Munimenti singularum partium latitudinem ac altitudinem oculo spectandam exhibens.

PROBLEMA 3.

133. *Munimenti Ichnographiam secundum Methodum Belgicam perficere.*

RESOLUTIO.

1. Ex Tabula linearum excerpantur longitudines Radii minoris, Lateris interioris, Semicolli, Alæ & Lineæ capitalis.



2. Intervallo Radii minoris describatur circulus, & ad ejus peripheriam applicetur Latus interius AB, quoties fieri potest.

3. Ex Lateribus internis resecentur Semicolla AF, AG, BH, BK &c.

4. In

4. In G, F, H, K &c. excitentur ad angulos rectos Alæ GM, FL, HN, KO &c. (§. 212. *Geom.*)
5. Radii AC, BC &c. producantur in D, E &c. donec AD, BE &c. fiant Lineis capitalibus æquales, ducanturque Facies DM, DL, EN, EO &c.
6. Cum perimetro Valli primarii intervallis latitudinum Loricæ, Suppedanei & Ambulacri Valli (computatis acclivitatibus partibus singulis vicinis) ducantur lineæ parallelæ intra Polygonum & intervallis latitudinum Ambulacri Suppedanei & Loricæ Valli humilioris aliæ extra Polygonum.
7. Ex angulis Propugnaculorum D, E &c. intervallo latitudinis Fossæ ducantur arcus circuli, &
8. Faciebus DL, EN &c. agantur parallelæ PR, QR &c. Fossam determinantibus, intervallo latitudinis Viæ coopertæ, Suppedanei & acclivitatis Loricæ designentur parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Hac ratione Ichnographia erit absoluta.

SCHOLION.

134. Quodsi Opera externa passim excitanda; eorum Ichnographia decenti loco eo modo fieri debet, quem in Problematibus peculiaribus docemus. In hunc vero usum præmittenda est.

Tabula Orthographica Operum externorum					
Latitudo	Max.	Min.	Altitudo	Max.	Min.
Acclivitatis interioris	6	4 ped.	Ambulacri	6	4 ped.
Ambulacri	12	10	Suppedanei	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
Suppedanei	3	3	Loricæ interior	6	6
Loricæ	16	11	Loricæ exterior	3	2
Acclivitatis exterioris	3	2	Fossæ	10	8
Marginis	4	3			
Fossæ	48	30			

PROBLEMA 4.

135. *Parmulam delineare.*

RESOLUTIO.

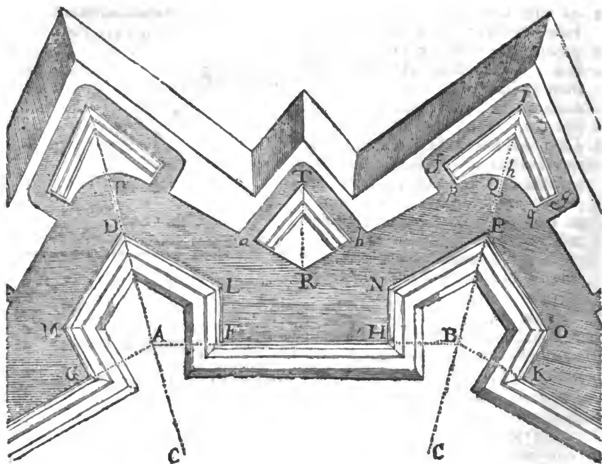
1. Ex centro Munimenti per medium Chordæ ducatur ultra Fossam recta RT = $\frac{2}{3}$ vel $\frac{3}{4}$ Faciei Propugnaculi NE.
2. Regula applicata ad T & Angulos humeri Propugnaculorum vicinorum L & N, ducantur rectæ Ta & Tb: quæ erunt Facies Parmulæ.
3. Tandem intervallis singularum Valli partium ducantur rectis Ta & Tb parallelæ intra Parmulam & intervallo Fossæ alia extra eandem.

PROBLEMA 5.

136. *Lunulam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Capitalis Propugnaculi BE producaduca-



ducatur ultra Fossam, fiatque QI $= \frac{2}{7}$ NE, ut in Problemate præcedente (§. 135).

2. Producantur Facies Propugnaculi EO & NE ultra Fossam in *f* & *g*.
3. Applicata regula ad punctum Fossæ R, & extremitatem Lineæ capitalis I ducatur Facies *f* I, quæ simul Alam *fp* determinat. Alii per I ducunt Faciei NE parallelam I*f*.
4. Reliqua fiant ut in Probl. præced.

Aliter.

1. Producantur Facies Propugnaculi NE & OE ultra Fossam, fiatque *qg* & *pf* 12 vel 15 perticarum.
2. Super *fg* construatur triangulum æquilaterum *f* I *g*, ut angulus I sit 60 graduum (§. 198 *Geom.*) vel ex punctis *g* & *f* intervallo 17 aut 20 perticarum fiat intersectio in I.
3. Reliqua fiant ut ante.

PROBLEMA 6.

137. *Forcipulam simplicem delineare.*

RE-

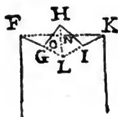
RESOLUTIO.

1. Si ante Chordam excitanda Forcipula, Alæ producantur ultra Fossam, quantum commodum visum fuerit, non tamen ultra 60 perticas (§. 56). Si ante Propugnaculum Forcipula fieri debeat; continuandæ forent Facies ejus, ut pro Lunula in Probl. præced.
2. Rectarum sic continuatarum DA & EC extrema connectantur recta AC, quæ
3. Bifariam in F dividatur, ubi
4. Perpendicularis $FB = \frac{1}{3}$ AF excitetur.
5. Ductis Faciebus Forcipis AB & BC, reliqua fiant ut in Problemate 4. (§. 135).

PROBLEMA 7.

138. *Forcipulam compositam delineare.*

RESOLUTIO.

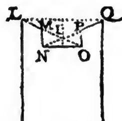


1. Delineetur Forcipula simplex FLK (§. 137).
2. Dividantur Facies ejus FL & LK, itemque perpendiculum NL bifariam in G, I & O.
3. Fiat NH=NO, ducanturque rectæ HG & HI.
4. Reliqua absolvantur ut in Problem. 4. (§. 135).

PROBLEMA 8.

139. *Opus cornutum delineare.*

RESOLUTIO.

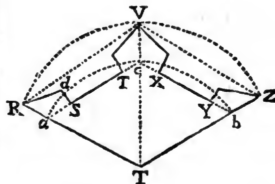


1. Delineetur Forcipula simplex (§. 137).
2. Facies ejus LI & IQ dividantur bifariam in M & P.
3. Producantur in N & O, donec IN = IP & IO = MI.
4. Ducantur rectæ MN, NO & OP.
5. Reliqua fiant ut in Probl. 4. nisi quod Fossa, perinde ac primaria, tantum cum Faciebus LM & PQ, non vero cum Chorda & Alis, parallela ducatur.

PROBLEMA 9.

140. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.



1. Ex angulo Fossæ intervallo 57 perticarum, aut plurium, describatur ar-

arcus *a c b* & ex puncto *c* in *a* atque *b* transferatur radius, quo arcus fuit descriptus.

2. Latus interius *c a* vel *c b* dividatur in 6 partes æquales (§. 274 *Geom.*), fiantque Semicolla & Alæ æqualia parti sextæ ipsius *c a* vel *c b*.

3. Ex centro arcus ducantur Capitales *b* Z, *c* V, *a* R.

4. Regula ad R & T applicata ducatur Facies R *d*, & eodem modo Facies reliquæ determinentur.

PROBLEMA 10.

141. *Munimentum Belgicum sine Tabularum subsidio delineare.*

RESOLUTIO.

1. Dividatur Latus interius GH in quinque partes æquales, erit una earundem AH Semicollum, duæ erunt Capitalis HC.

2. Chorda EA dividatur in quatuor partes æquales: erit una earundem Ala AB.

Ita quidem FREITAGIUS: *Galli* vero olim Semicollis pariter ac Alis sextam Lateris interni partem & in Quadrato ac Pentagono Alas secundas negligentes, super recta BS in Polygonis reliquis semicirculum describebant, ut Angulus Propugnaculi C rectus fieri posset (§. 317 *Geom.*). *Itali* eandem Collis ac Alis quantitatem assignantes, in Polygonis Hexagono ulterioribus, dimidiam, in reliquis, tertiam Chordæ partem Alæ secundæ attribuebant. *Hispani* denique eandem itidem Alarum quantitatem retinentes Alas secundas omittebant.

PROBLEMA 11.

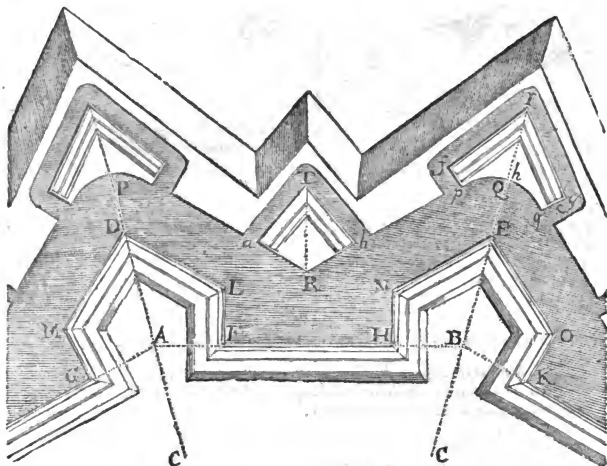
142. *Ortographiam Munimenti absolvere.*

RESOLUTIO.

1. In rectam KR transferantur omnes latitudines ex Tabula Orthographica & 2. Ere-

2. Erectæ in locis convenientibus lineæ perpendiculares fiant altitudinibus in Tabula eadem æquales.

Reliqua ex figuræ inspectione manifesta sunt.



SCHOLION 1.

143. *Alios numeros assignat in Munitionibus Belgicis* MELDERUS (a), *faciens Latus interius* BA 60, *Semicollum* AF 12, *Alam* FL 10, *Capitalem* AD 23 *perticarum. Ala est 9 perticarum in Quadrato. Radium minorem in diversis Polygonis sequens Laterculus exhibet.*

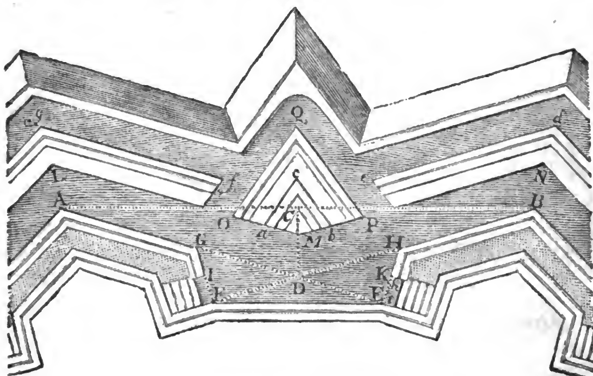
IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
24.4	51.0	60.0	69'1	78.4	87.7	97.0	106.0	116.0

Possumus tamen etiam absque Radio super dato latere interiore Polygonum construere (§. 352 *Geom.*) –

SCHOLION 2.

144. *Alæ ad Chordam perpendiculares cum Alis secundis ob obliquam defensionem rejiciuntur. Unde Muniendi forma Belgica cum antiquis aliis eodem fundamento nixis rejicitur. Sunt & alia, quæ in eadem taxantur, a nobis brevitatis gratia prætermittenda.*

(a) In Praxi Fortificatoria f. 39.



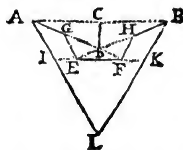
DEFINITIO 39.

145. *Methodus muniendi* Comitis de PAGAN supponit in Munimentis majoribus Latus externum AB 100, Faciem AG 30, in minoribus illud 80, hanc 25; in mediocribus illud 90, hanc $27\frac{1}{2}$; ubique perpendiculum CD 15 perticarum, Alas vero GF & HE ad Lineas defensionum AE & BF perpendiculares, Auricula tectas atque triplicatas, Chordæ Parmula & Propugnaculis Vallo exteriore præstructis.

PROBLEMA 12.

146. *Supputare angulos & lineas in Munimento Paganiano*.

RESOLUTIO.



1. Datis, in triangulo BCD ad C rectangulo, dimidio Latere externo BC & perpendiculo CD, invenitur Angulus imminutus CBD (§. 38 *Trigon.*), qui è dimidio Angulo Polygoni CBK subductus relinquit dimidium Angulum propugnaculi HBK.

2. In

2. In eodem triangulo porro invenitur BD, unde sublata Facie BH relinquitur HD.
3. Cum triangulum EDF sit æquicrurum, angulus vero DEF imminuto CBD æqualis (§. 233 *Geom.*); reperietur Angulus defendens exterior, EDF (§. 248 *Geom.*) & HDF (§. 147 *Geom.*)
4. Datis, in triangulo HDF ad F rectangulo (§. 145), angulo obliquo cognomini & latere HD ante reperto, reperietur angulus DHF (§. 241 *Geom.*), Ala vero HF & pars Lineæ defensionis DF (§. 36 *Trigon.*): quæ posterior si ipsi AD supra inventæ addatur, prodibit Linea defensionis AF.
5. Cum jam, in triangulo BEK, dentur anguli BEK & EBK una cum latere EB; invenientur Capitalis BK & EK aggregatum ex Semicollo FK atque Chorda EF (§. 36. *Trigon.*).
6. Similiter, in triangulo EDF, ex angulis omnibus & crure ED datis, invenietur Chorda EF (§. *cit.* *Trigon.*): quæ ex EK subducta relinquit Semicollum FK.
7. Semidiameter minor LK eodem modo reperitur, ut in Munimento Belgico (§. 129): cui si addatur Capitalis BK, prodibit Radius major BL.

Scholion.

147. *Ex his lineis pro triplici Munimentorum genere Radium majorem solum in singulis Polygonis sequenti Laterculo exhibemus.*

	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Max.	85°. 1	100	115. 3	103. 8	146. 2	161. 9	177. 5	193. 2
Med.	76. 4	90	103. 9	117. 7	131. 7	145. 8	154. 8	173. 10
Min.	68. 1	80	92. 1	104. 6	116. 11	129. 5	141. 4	155. 7

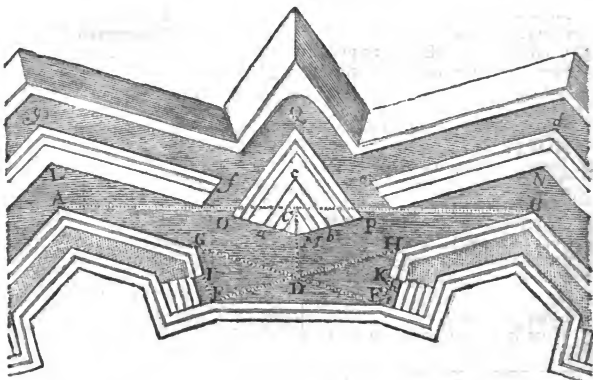
Problema 13.

148. *Ichnographiam Munimenti juxta methodum* Comitis de Pagan *perficere*.

Resolutio.

1. Polygono more consueto constructo, Latus exterius (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB dividatur bifariam in C.
2. In C erigatur perpendicularis CD 15 perticarum (§. 145) ducanturque Lineæ defensionis AE, BF &c.
3. Resecentur Facies AG & BH, atque ex punctis G & H demittantur perpendiculares GF & HE, quæ erunt Alæ (§. *cit.*), FE vero erit Chorda.
4. Dividantur Alæ GF & HE bifariam in I & K, ducanturque per I & K intra Propugnacula cum Lineis defensionis parallelæ.
5. Inter has parallelas intervallo 2 perticarum, vel $3\frac{1}{2}$ in Munimentis majoribus, ducatur Alæ KE parallela *bi*, quæ Alam retractam primam designabit.

6. Fiant



6. Fiant tres Alæ inter se parallelæ, quarum Loricæ sint $1\frac{1}{2}$, Ambulacra vero 2 perticarum, Ala media longitudine excedat infimam pertica una, summa mediam dimidia vel in Munimentis minoribus parte quarta. Supremis jungantur Facies Faciebus Propugnaculi primarii parallelæ.

7. Fossa designetur lineis LMN Faciebus Propugnaculi parallelis, intervallo 8 perticarum ab iis distantibus.

8. Fiant colla Parmulæ MO & MP 15, facies vero OQ & PQ 25 perticarum, & collis OM & MP bifariam divisis ducantur cum istis parallelæ *ac* & *bc*, ut prodeat Parmula interior. Fossa Parmulæ ducatur cum Faciebus ejus parallela, intervallo 6 perticarum.

9. Cum linea LM & NM ducantur intervallo $7\frac{1}{2}$ perticarum parallelæ *ed* & *fg*, quæ Propugnaculi Vallum exterius designant. Hujus Loricæ tribuuntur $1\frac{1}{2}$, Ambulacro 2 perticæ, ut in Vallo primario. Fossæ latitudo est 6 perticarum.

10. Denique Via cooperta designetur intervallo duarum & Lorica declivis intervallo 6 perticarum.

Scholion I.

149. *Orthographiam Alarum si perficere volueris, tenendum est, altitudinem Ambulacri in Ala infima esse unius, in media duarum, in summa trium perticarum, & Acclivitatem interiorem fieri dimidiæ; Loricarum vero altitudinem interiorem esse 6, exteriorem 5 vel 4 pedum. Pro Ortho-*

thographia Facierum addendum, latitudinem Fossæ intra Propugnacula esse circiter 4, aut in Munitionibus plurium Propugnaculorum 5 perticarum; altitudinem Ambulacri in utroque Propugnaculo 1 ½, profunditatem Fossæ primariæ 1 ½, reliquarum unius. Acclivitates ex principiis generalibus facile determinantur.

Scholion 2.

150. *Hæc muniendi Methodus magno applausu excepta fuit, neque inficiari potest, eam* Belgicæ *esse præferendam. Id tantum desideratur, quod exstructio Munimentorum juxta eandem sit sumtuosior; quod Alæ triplicatæ sint nimis arctæ, ut Bombarum fureri nimis exponantur; quod Auricula nimis magna Alarum longitudini officiat; quod denique Vallum Propugnaculi exterius sit justo spatiosius. Addi possent alia nonnulla, ex. gr. quod linea, juxta quam Alæ retrahuntur, ducatur minus recte Lineæ defensionis parallela.*

Definitio 40.

151. *Methodus muniendi BLONDELLIANA* multum affinitatis habet cum *Paganiana*, nisi quod linearum ac angulorum quantitatem aliter determinet. Nimirum ab Angulo Polygoni subtrahit rectum & residui parti tertiæ addit 15, ut prodeat Angulus diminutus. In Munitionibus majoribus Latus externum facit 100, in minoribus 85 perticarum. Latus externum dividit in decem partes æquales & 7 assignat Lineis defensionum: Faciebus vero dimidiam Facierum Forcipulæ partem.

Problema 14.

152. *Angulos & lineas in Munimento* Blondelliano *supputare*.

Resolutio.

1. Determinetur Angulus diminutus CBD, & Propugnaculi DBK dimidius, una cum Linea defensionis BE (§. 151).

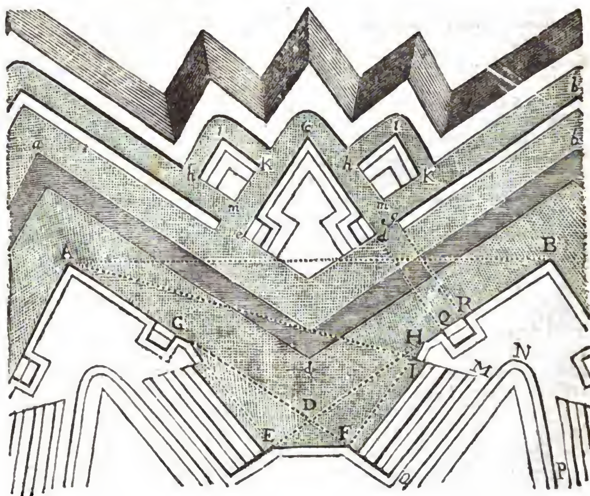


2. Datis, in triangulo CBD ad C rectangulo, angulo CBD & Latere externo dimidio CB, inveniatur perpendiculum CD (§. 36 *Trigon.*) & hypothenusa DB (§. *cit.*), cujus dimidium est Facies BH (§. 151).
3. Si BD ex Linea defensionis BE subtrahatur, relinquetur ED vel DF. Unde porro in triangulo EDF ob angulos omnes datos (§. 248 *Geom.*) reperitur Chorda EF (§. 36 *Trigon.*).
4. Subducatur angulus EDF ex 180°; ita relinquetur HDF (§. 147 *Geom.*): unde, in triangulo HDF, reperitur angulus H (§. 38 *Trigon.*) & Ala HF (§. 36 *Trigon.*).
5. Hinc reliqua determinantur ut in Probl. 12 (§. 146).

Problema 15.

153. *Munimentum secundum Methodum BLONDELLI delineare*.

RE-



Resolutio.

1. Inveniatur Angulus diminutus ABE & ejus ope ſuper Latere externo AB conſtruatur triangulum æquicrurum ADB (§. 199 *Geom.*).
2. Crura AD & BD dividantur bifariam in G & H: erunt AG & BH Facies (§. 151).
3. Baſis ejuſdem trianguli AB dividatur in 10 partes æquales (§. 274 *Geom.*), fiantque Lineæ defenſionum BE & AF $= \frac{7}{10}$ AB: ita determinantur ſimul Ala HF & Chorda EF.
4. Fiat HI 5 perticarum, & regula ad A & I applicata ducatur recta IM, Alaque prima retrahatur intervallo $2\frac{1}{2}$ vel 3 perticarum.
5. Tres Alæ deſignentur per parallelas ipſi FH, ſingularum Loricis $1\frac{1}{2}$, Ambulacris vero $2\frac{1}{2}$ perticas tribuendo. Spatium vero reſiduum Sug-

Suggeſtu altiore repleatur, retentis iiſdem Loricæ ac Ambulacri latitudinibus.

6. Foſſa primaria ducatur intervallo Alæ retractæ FI cum Faciebus AG & BH parallela, & in medio deſignetur alia minor latitudinis $3\frac{1}{2}$ ſeu 4 perticarum *adb*.

7. Poſito circini crure uno in H intervallo HG deſcribatur arcus *c* & ex G alius priorem interſecans intervallo eodem.

8. Fiat HQ 3 perticarum & regula ad Q & *c* applicata ducatur recta *cd*, eodemque modo determinetur Facies Parmulæ altera *ce*.

9. Foſſæ Parmulæ Faciebus ejus parallelæ tribuatur latitudo 5 perticarum, & ad eam defendendam deſignetur in Facie Propugnaculi Suggeſtus humilior QR altiore Lorica retracta, prout ex Schemate apparet.

10. Intervallo 2 perticarum ducatur Foſſæ parallela *bg*, quæ Propugnaculi Vallum exterius deſignabit & ſimul continuata longitudinem Facierum Parmulæ *cd* & *ce* determinabit.

11. Loricæ Valli exterioris, utpote ex lateribus conſtruendæ, tribuantur pedes 8 vel 10; Loricæ autem parmulæ $1\frac{1}{2}$, Ambulacro $2\frac{1}{2}$ perticæ & poſtremæ Facierum partes retrahantur, ut Suggeſtui humiliori ad defendendam Foſſam Valli exterioris, cujus latitudini æquatur longitudo ejus, ibi ſit locus.

12. Semicolla Perſpicillorum *bm* & *mk* fiant dimidia Semicollorum Parmulæ; Facies *bi* & *ik* ſimiliter dimidiæ Facierum Parmulæ; Foſſæ autem latitudo paulo minor latitudine alterius, quæ Parmulam & Vallum exterius ambit.

13. Viæ copertæ tribuatur latitudo $3\frac{1}{2}$ ſeu 4 perticarum; acclivitati Loricæ 6.

SCHOLION I.

154. *Quodſi perpendiculi* CD *longitudo, Semidiameter major & Linea defenſionis* BE *per calculum determinetur; Protographia eodem modo, quo Paganiana abſolvitur. En Laterculum numeros requiſitos exhibentem.*

In Munitionibus majoribus									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid. major	$70\frac{1}{4}$	85	100	$115\frac{1}{4}$	$130\frac{1}{4}$	$146\frac{1}{4}$	$161\frac{1}{4}$	$177\frac{1}{2}$	193
Linea defenſionis	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Perpendiculum	13.4	19.2	23.2	26.4	28.8	32.0	32.5	33	34. 2
In Munitionibus minoribus									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semid. major	60	$72\frac{1}{4}$	85	98	111	$124\frac{1}{4}$	$137\frac{1}{2}$	151	$164\frac{1}{4}$
Linea defenſionis	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Perpendiculum	11.4	16 3	19.8	22.4	24.6	27. 2	27. 6	28. 1	29 1

SCHOLION 2.

155. *Altitudo Ambulacri in Ala infima est pedum 9, aut ad summum 12: media 18, ad summum 24: suprema 27, ad summum 36 Lorica in illa 9 vel 10, in ista 6 vel 7, in hac* $3\frac{1}{2}$ *pedum. Altitudo Ambulacri in Parmulis 12 vel 15, Lorica 6 vel 8 pedum. Et his altitudinibus opus est, si Orthographiam perficere volueris* (§. 142).

SCHOLION 3.

156. *Equidem Methodus muniendi* Blondelliana *principiis Architecturæ militaris capite primo stabilitis egregie convenit, modo Ala media omittatur* (§ 75): *sed sumtus nimios requirit nimiumque spatium poscit, & hinc Praxi parum respondet.*

DEFINITIO 41.

157. *Methodus muniendi VAUBANIANA* supponit Latus externum in Munimentis majoribus 100, in minoribus 80, in mediocribus 90; Faciebus $\frac{2}{7}$ ejusdem; perpendiculo vero in Quadrato $\frac{1}{8}$, in Pentagono $\frac{1}{7}$, in reliquis Polygonis $\frac{1}{6}$ ejusdem tribuit; complementum Faciei ad Lineam defensionis distantiæ Angulorum humeri æqualem facit; Alis utitur retractis & incurvatis, Chordæ præstruitur Forcipula humilior; Fossæ Parmula cum Perspicillis.

SCHOLION.

158. *Latere externo majore non utitur* DE VAUBAN *nisi juxta longitudinem ripæ; communiter vero adhibet Latus externum medium.*

PROBLEMA 16.

159. *In Munimento* VAUBANIANO *supputare angulos & lineas.*

RESOLUTIO.

Eodem modo supputatio instituitur, ut supra Probl. 12 (§. 146).

SCHOLION.

160. *En Radium pro singulis Polygonis Munimentorum majorum, mediocrium & minorum.*

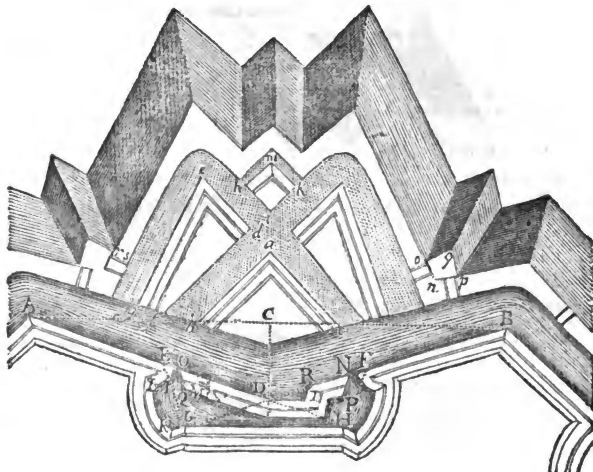
	IV	V	VI	VII	VIII	IX.	X	XI	XII
Maj.	70.3	85.0	100	152.5	130.8	140.1	161.9	177.6	193.1
Med.	63.5	76.6	90	103.8	117.4	131.6	145.8	159.8	173.9
Min.	56.2	68.0	80	92.2	104.0	117.0	120.0	141.0	154.9

PROBLEMA 17.

161. *Munimentum juxta Methodum* Vaubanianam *delineare.*

RESOLUTIO.

1. Latus externum (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB dividatur bifariam in C, ibique perpendiculum CD erigatur.
2. Idem dividatur in Quadrato in 8, in Pentagono in 7, & in reliquis Polygonis in 6 partes æquales (§. 274 *Geom.*), & earum una tribuatur longitudini perpendiculi DC (§. 157).
3. Dividatur in quocunque Polygono AB in 7 partes æquales, ductisque rectis AH & BG, fiant Fa-



Facies AE & BF = $\frac{1}{7}$ AB (§. *cit.*).

4. Intervallum FE ex F in G & ex E in H transferatur, ut Lineæ defensionis BG & AH determinentur, una cum Alis FH & GE atque Chorda GH.

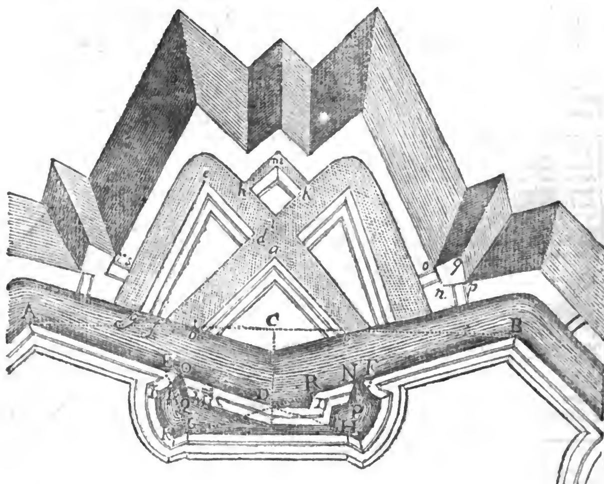
5. Ala EG dividatur in 3 partes æquales earumque una EI tribuatur Auriculæ, ducto per E & I arcu, quem tangit Linea defensionis AH.

6. Linea defensionis BG producatur in K, donec GK = $2\frac{1}{2}$ perticarum, & per I regula ad B & I applicata ducatur IL ipsi KG æqualis.

7. Ex K & L, intervallo KL, fiat intersectio in M, & ex centro M describatur arcus LK.

8. Fiant FN & EO $1\frac{1}{2}$ circiter perticarum, ducantur NP & OQ Alis FH & EG parallelæ.

9. Dividatur DN bifariam in R, demittaturque ex R perpendicularis TR, erit NRTD Forcipula inferior Chordæ præstructa ad Fossæ defensionem, si eadem fiant ex altera parte. Interdum etiam utendum



dum est Forcipula simplici ODQ.

10. Ex H & G intervallo HE fiat intersectio in *a*, ductaque Fossa Faciebus parallela intervallo Alæ GI, regula ad *a* & F atque E applicata designentur Facies *ab* & *ac*.

11. Intervallo 6 perticarum ducatur Fossa his Faciebus parallela, & producta Facie *ac* ultra hanc fossam, fiat *de* 12 $\frac{1}{2}$, ad summum 15, *fg* vero 5, ad summum 6 perticarum: ut obtineatur Perspicillum *dfge*. Alterum eodem modo determinatur.

12. Parmula minor, seu perspicillum minus *bikm*, ita construitur. Fiant Colla *bi* & *ik* 7 $\frac{1}{2}$, Facies vero *bm* & *km* 10 perticarum; Fossæ latitudo 2 circiter perticarum. Lorica in planitie horizontali excitatur absque Vallo.

13. In Via cooperta Plateæ Militum ita delineentur. Fiant Alæ *np* & *no* 5 perticarum, & ex *o* atque *p* intervallo 6 perticarum intersectio in *q*, ut facies *oq* & *pq* determinentur.

14. Tandem Loricis transversis *rr* tribuatur latitudo duarum perticarum,

rum, & pro transitu inter eas & Loricam declivem relinquantur 3 vel 4 pedes, ut Figura indicat.

SCHOLION 1.

162. *Ut Ichnographia absolvi & Orthographia similiter fieri possit; Tabulam Orthographicam hic exhibemus.*

Nomina partium	Latitudines	Altitudines
Acclivitas interior muri	1 ped.	12
——— molis terreæ	3	16 ped.
Ambulacrum	30	18
Suppedaneum primum	1 ½	1 ½
——— alterum	3	1 ½
Acclivitas Loricæ interior	1	
——— exterior	2	
Lorica	18	(int. 4 ½ ped.
Acclivitas muri	4	(ext. ⅓
Exterior	3	
Pro Parmula		
Acclivitas interior	6 ped.	
Ambulacrum	25 ½	13
Suppedaneum primum	1 ½	1 ½
——— alterum	3	1 ½
Acclivitas loricæ	1	(ext. 1 ½
Lorica	15	(int. 4 ½
Acclivitas exterior Valli	8	

Pro Fossa

	Valli pr.	Parmulæ	Perspic.
Latitudo superior	114 ped.	72	54 ped.
——— inferior	108	68	51
Acclivitas	3	2	1 ½
Profunditas	18	12	8

In Perspicillis latitudo Ambulacri est 15 ½ pedum, reliqua sunt ut in Parmula.

SCHOLION 2.

163. *Praxi* Vaubanianæ *convenienter latitudines ac altitudines istæ paulo aliter determinantur. Nimirum altitudo Valli est 15′, &, si muro non fuerit vestitus, acclivitas interior & exterior 15′ vel 10′; in casu opposito exterior nonnisi 3′. Altitudo Loricæ est 6′, exterior vero 3 vel 4 pro latitudine Fossæ, ne scilicet tegatur Via cooperta: acclivitas interior 1′, latitudo autem 1° 10′ Si Suppedaneum fuerit unum, latitudo 4′ vel 5′; si vero geminatum, altitudo unius 1′, latitudo 2 ½ Ambulacri latitudo est 2 ½ pertic. crassities muri superior 5′, inferior quinta altitudinis pars: latitudo Fossæ 9 usque 11 pert. inferior non ultra 7 ½. Profunditas 12 usque 22′. Si fuerit aqua plena, acclivitas major, quam in sicca. Si intra Fossam siccam excitatur media minor, latitudo ejus est 1 pert. profunditas 6′. Denique latitudo Viæ coopertæ 2 ½ pert. altitudo Loricæ 6′, Acclivitas 7 ½ usque 15 pertic. Suppedanea eodem modo construuntur, quo in Vallo.*

SCHOLION 3.

164. *Altitudo Parmulæ est 5 vel 5 ½ pert. inclusa Acclivitate. Lorica cum Suppedaneo excitatur eodem modo, quo in Vallo. Altitudo maxima 6 pedibus deficit ab altitudine Valli. Latitudo Fossæ, qua cingitur, 5 vel 6 pert.*

SCHOLION 4.

165. Vaubaniana *muniendi Methodus multis perplacet, tum quia sine nimiorum sumtuum profusione defensionem auget, tum quod principiis Architecturæ militaris supra stabilitis in plerisque apprime consentit. Non tamen ab omnibus probatur, quod Facies hostium conspectui prorsus exponantur & Perspicilla longiora vix sufficienter defendi queant.*

DEFINITIO 42.

166. *Methodus VAUBANIANA muniendi recentior* est, quæ Propugnacula majora præstruit minoribus, & Chordam duplici Parmula tegit, Forcipula humiliori eidem Chordæ præstructa.

SCHOLION.

167. *Propugnacula separata prorsus conveniunt cum iis, quæ in priori methodo determinavimus, nisi quod Alæ sint rectilineæ & Auricula destituantur. Hinc opus non est, ut linearum supputationem denuo doceamus.*

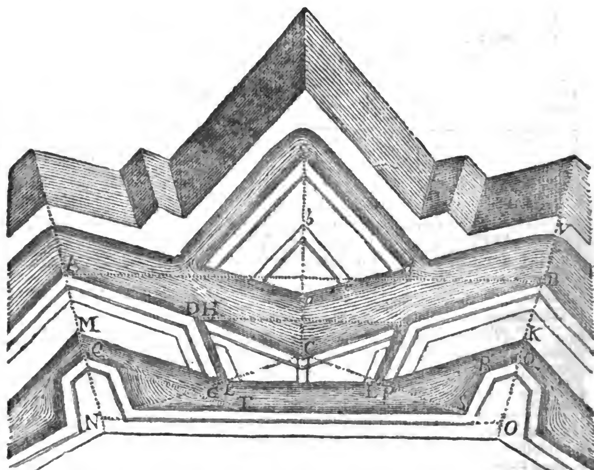
PROBLEMA 18.

168. *Munimentum secundum methodum novam Vaubanianam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Delineentur Propugnacula separata (*Vid. Fig. pag. seq.*) ADG & PEB eodem prorsus modo, quo in Methodo altera (§. 161.).
2. Construatur item Forcipula HCI eodem, quo ibi, modo.

3. Chor-



3. Chordæ GP intervallo trium vel quatuor perticarum ducatur parallela NO.
4. Per P & G ducantur Faciebus EB & DA parallelæ PK & GM, & intervallo 3 vel quatuor perticarum aliæ, veluti TQ.
5. Fiat longitudo Faciei QR 5, 6 vel 7 perticarum, ducaturque Ala RS majori EP parallela, vel ad Chordam perpendicularis:
6. Ducta Fossa circa Propugnacula majora, ut supra (§. 161), fiat EZ 5 perticarum; & ex angulis E & D intervallo 22 perticarum intersectio in *c*: tandemque regula ad *c* & Z applicata ducatur Facies Parmulæ majoris *cd*.
7. Porro versus Angulum humeri propugnaculi inferioris ducatur *bc* parallela faciei *cd*, quæ erit Facies Parmulæ interioris.
8. Reliqua ad complendam Ichnographiam petantur ex Tabula Orthographica superiore (§. 162), & in Via cooperta construantur Plateæ Militum (§. 161).

Ali-

Aliter.

1. Sit Latus internum AB 60°. Fiat AC 3° & in C erigatur perpendicularis D 3°.
2. Ex D demittatur perpendicularis DE, fiatque EF = CD : erit FD Facies.
3. Continuetur Ala DC in G, donec CG 2° & Alæ utrinque jungantur recta. Ita Propugnaculum erit constructum.
4. Producatur Capitalis in H, donec FH 19 ½ pert. ducaturque Linea defensionis HI ad extremitatem Semicolli oppositi.
5. Fiat Facies HK 28° & a puncto L, ubi Lineæ defensionis sese intersecant, resecetur LM 16 ½ pert. erit KM Ala Valli exterioris.
6. Super Facie FD erigatur perpendicularis FN 3°, ducaturque recta MN, quæ Fossam inter Propugnaculum interius & Vallum exterius determinabit.
7. Reliqua fiant, ut ante.

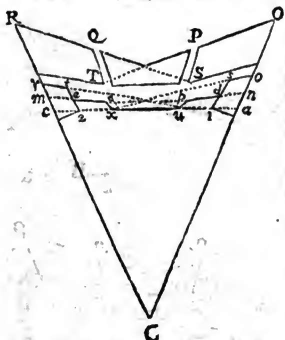
Hoc modo ipse *DE VAUBAN* usus est in muniendo *Landavio*.

Aliter.

Cel. *STURMIUS* (*a*) *Novum Brisacum* a *VAUBANIO* juxta hanc Methodum munitum delineaturus constructionem hanc tradit:

1. Radio 80 perticarum C*a*, C*c* describatur Octogonum (est enim Munimentum *Brisaci* Octogonum regulare).
2. Fiat *an* & *cm* 5, *ao* & *cr* 10, *au* & *cx* 19, *a* 1 & *c* 2 vero 4 perticarum.
3. Ducantur rectæ *nx* & *mu*, itemque

(*a*) Veritable Vauban p. 144. & 145.



que *ox* & *ru*, fiantque facies *os* & *rt*, 6, *np* vero & *mq* 20 perticarum; quo facto, Alæ *sd* & *te*, itemque *pu* & *qx* una determinantur.

4. Radius prolongetur in O & R, donec evaserit 112 perticarum, & ex O atque R ducantur ad angulos Alarum in Propugnaculis minoribus *d* & *e* Lineæ defensionum O *e* & R *d*.
5. Fiant Facies OP & RQ 30 perticarum: Alæ PS & QT vero determinentur, Alis minoris propugnaculi *pu* & *qx* intra Lineas defensionum O *e* & R *d* continuatis.
6. Reliqua absolvantur ut ante.

SCHOLION.

169. *Methodus hæc utilitatem inprimis habere potest, si Munimenta antiqua fortiora fieri debent.*

DEFINITIO 43.

170. *Methodus muniendi* SCHEITERIANA supponit in Munimentis majoribus Latus externum 100, in minoribus 80, in mediocribus 90 perticarum, Alas ad Lineas defensionum perpendiculares; Lineam defensionis in majoribus 70, in minoribus 60, in mediocribus 65 perticarum, & Propugnacula a Chorda separat, ac pone ea interiorem quendam recessum format, mox uberius describendum. Angulum Propugnaculi in Quadrato assumit 64°, huic addit 8°, ut prodeat Angulus in Pentagono: qui si augeatur gradibus 6, habetur Angulus Propugnaculi in Hexagono. Ei porro addantur 5°, ut prodeat idem in Heptagono. Ulteriores determinat per continuam binarii adjectionem.

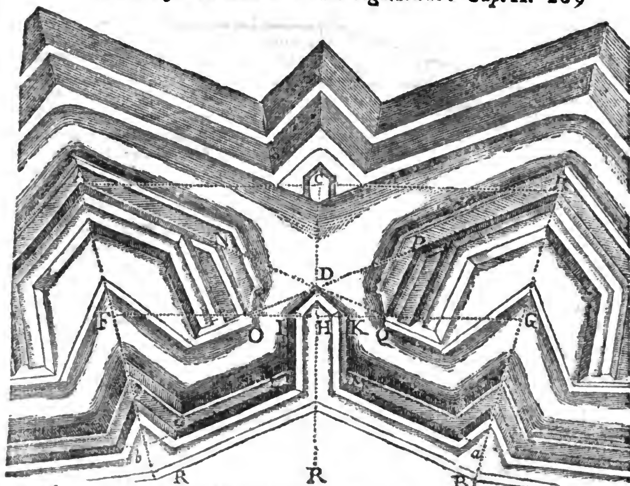
PROBLEMA 19.

171. *Datis Latere externo (Vid. Fig. pag. seq.) AB & Linea defensionis AQ vel BO, una cum Angulo Propugnaculi, supputare angulos & lineas reliquas in Munimento* Scheiteriano.

RESOLUTIO.

1. Dimidius Angulus Propugnaculi PBG subducatur ex dimidio Angulo Polygoni CBG per Geometriam invento (§. 344 *Geom.*); ita relinquetur angulus diminutus ABD.
2. Datis jam, in triangulo BDC ad C rectangulo, angulis obliquis & crure BC; invenitur perpendiculum CD & hypothenusa BD (§. 36 *Trigon.*), quæ ex Linea defensionis BO subducta relinquit portionem DO.
3. Hinc, in triangulo DOH ad H rectangulo, ex datis angulo DOH,

ob



ob parallelas AB & OQ diminuto CBD æquali, (§. 233 *Geom.*) & latere OD, reperitur dimidia Chorda OH, atque perpendiculum DH (§. 36 *Trigon.*), quod alteri DC additum producit distantiam Polygonorum CH.

4. Quodsi angulos ODH & ADC ex 180° subducas, relinquetur angulus NDO (§. 147 *Geom.*), quo dato, una cum latere DO, in triangulo NDO ad O rectangulo, reperitur Ala NO (§. 36 *Trigon.*), itemque portio Lineæ defensionis ND, quæ ex AD supra inventa subducta Faciem AN residuam facit.

5. Ex datis, in triangulo AFQ, Linea defensionis AQ, dimidio Anguli Propugnaculi FAQ & diminuto AQF, invenitur Capitalis AF & recta FQ (§. 36 *Trigon.*), a qua si Chorda OQ auferatur, residuum fiet Semicollum OF; si vero duplum ejus Chordæ addatur, habebitur Latus interius FG.

6. Denique in triangulo FHR, invenitur Radius minor FR, & inde porro major AR, ut in Munimentis *Belgicis* (§. 129).

S c h o l i o n.

172. *En lineas præcipuas sequenti Tabula comprehensas.*

In Munimentis minoribus									
Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiamet. major	56.56	68.05	80.00	92.20	104.52	116.95	129.44	142.01	154.54
—— minor	37.33	47.61	58.60	70.21	82.31	93.55	105.30	117.45	129.70
Capitalis	19.23	20.44	21.40	21.99	22.21	23.40	24.14	24.46	24.76
Facies	19.97	19.94	19.90	19.84	19.81	19.74	19.67	19.63	19.60
Ala	9.24	11.48	13.02	14.04	14.62	15.85	16.70	17.24	14.58
Linea defensionis	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00

In Munimentis mediocribus									
Nomina	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiamet. major	63.63	76.55	90.00	103.72	117.59	131.57	154.62	159.76	172.86
—— minor	42.69	54.41	66.81	79.90	93.53	106.22	119.47	133.15	146.03
Capitalis	20.67	22.14	23.19	23.82	24.06	25.35	26.15	26.61	26.83
Facies	25.24	25.37	25.46	25.52	25.55	25.62	25.67	25.70	25.7
Ala	9.17	11.24	12.84	13.81	14.35	15.51	16.29	16.73	17.0
Linea defensionis	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.00	65.0

In Munimentis majoribus									
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Semidiameter major	70.71	85.06	100.00	115.25	130.65	146.19	161.80	177.52	193.18
—— minor	48.16	61.22	75.03	89.60	104.72	118.90	133.64	148.86	164.29
Capitalis	22.55	23.84	24.97	25.65	25.93	27.29	28.16	28.66	28.89
Ala	9.11	11.23	12.66	13.57	14.04	15.15	15.87	16.29	16.59
Linea defensionis	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00
Angulus Propugnaculi	64	76	84	90	95	97	99	101	103

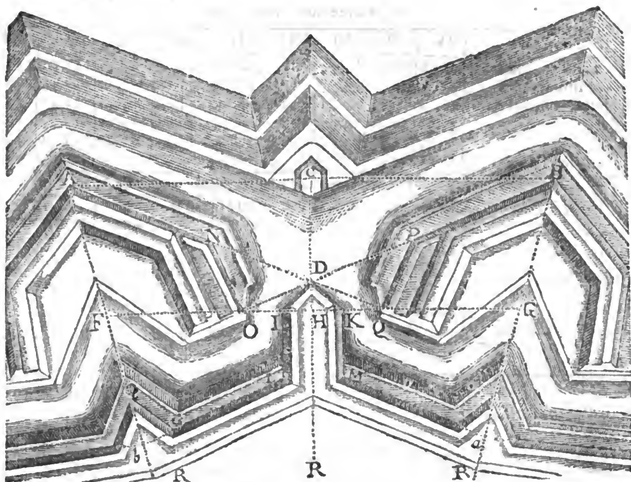
PROBLEMA 20.

173. *Munimentum secundum* SCHEITERI *Methodum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Radio majore (*Vid. Fig. pag. seq.*) RA describatur circulus, eique inscribatur Polygonum regulare.
2. Ductis ad angulos Polygoni A & B, itemque ad medium lateris C ex centro R rectis RA, RC & RB, fiant AF & BG Capitalibus æquales (§. 172); erit FG Latus interius.
3. Hoc ipsum Latus intervallo Lineæ defensionis intersecetur ex A & B in Q & O, ducanturque Lineæ defensionis AQ & BO.
4. In Q & O erigantur perpendiculares

lares



lares QP & ON : ita determinabuntur tum Alæ QP & ON, tum Facies PB & AN.

5. Fiat DH 5 & ad summum 7 perticarum, eique HK & HI æqualis : ita obtinebuntur Facies Propugnaculi minoris.

6. Ducantur IL & KM Capitali seu lineæ RD, & intervallo 13 vel ad summum 15 perticarum aliæ *b* L & *a* M Lineis defensionum AQ & BO parallelæ, ita Alæ IL & KM determinabuntur.

7. Fiat *bc* quatuor vel quinque perticarum & duplo ipsius *bc* circiter radius AR intersecetur in *e*, ut faciem Parmulæ *ec* ducere liceat.

8. In Propugnaculis majoribus designentur duo Alarum Loricæ & Ambulacra, uni Alæ spatium 4 perticarum attribuendo.

9. Extus vero delineetur circa Propugnacula separata Vallum humilius, ut Ala oppositi terminetur per Faciem alterius occulte productam.

10. Similiter Vallum humilius designetur intra duo Propugnacula minora: ceu ex Figuræ inspectione manifestum est.

11. Reliqua fiant ut in superioribus, nisi quod Via cooperta cum Lorica declivi geminari debeat.

SCHOLION 1.

174. *Quæ de altero Muniendi methodo* VAUBANII *supra monuimus; de hac quoque dicenda sunt* (§. 169), *nisi quod defectus quidam* Scheiteriani *a* VAUBANIO *fuerint emendati: de quo tamen apertius dici non fert præsens institutum.*

SCHOLION 2.

175. *Plures equidem excogitatæ sunt Muniendi formæ & hodienum excogitantur: Sed nobis sufficit eas exposuisse, unde cætera facile intelliguntur. Neque enim in aliis occurret, quod non in istis contineatur. Monuisse tamen juvat, Opera cornuta & coronata juxta novas quoque Munimentorum formas construi posse, ac hodie construi solere: quem in finem addimus Problemata sequentia.*

PROBLEMA 21.

176. *Opus cornutum juxta Methodum muniendi recentiorem delineare.*

D B E K I H L M F G C A

RESOLUTIO.

1. Per angulum Fossæ C ducatur recta ACB ad medium Chordæ in A perpendicularis, fiatque CB 45, ad summum 60 perticarum, ut ex Faciebus Propugnaculorum defendi possint latera Operis cornuti ope Sclopetorum (§. 53).

2. Per punctum B ducatur recta DE secans BC ad angulos rectos, sive Chordæ Valli primarii parallela (§. 256 *Geom.*).

3. Fiat BD = BE = 30 vel 35 pert. ne latera DF & EG ab Angulo humeri Propugnaculorum nimis recedant,

4. Fiat

4. Fiat perpendiculum BH $= \frac{1}{6}$ DE & facies EI atque DK $= \frac{2}{7}$ DE.

5. Tandem ex K & I demittantur ad Lineas defensionis EL & DM perpendiculares KL & IM: erunt KL & IM Alæ, LM vero Chorda.

6. Quodsi Angulo Propugnaculi præstruatur, latera DF & EG non ducuntur perpendiculo BC parallela, sed ex Angulo humeri in Facies Propugnaculorum transferuntur $7\frac{1}{2}$, ad summum 10 perticæ, & versus puncta in Faciebus hoc pacto determinata ducuntur latera DF & EG.

7. Latitudo Fossæ fiat $\frac{1}{4}$ latitudinis Fossæ majoris, altitudo vero minor sit altitudine Valli primarii 6 pedibus, quibus altitudines Operum remotiorum a vicinioribus deficiunt. Reliqua fiant ut in Parmula.

8. Denique Capitalis Parmulæ, quæ Chordæ Operis cornuti præstruitur, fiat $17\frac{1}{2}$ pertic. & Facies ducantur versus Angulos Humeri K & I; latitudo autem Fossæ fiat $\frac{1}{4}$ latitudinis Parmulæ primariæ.

SCHOLION.

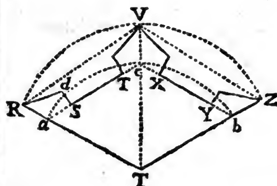
177. *Quodsi Auriculis Alas instruere volueris eodem modo formantur, quo in Vallo primario: id quod etiam de Alarum retractione & incurvatione notandum.*

PROBLEMA 22.

178. *Opus coronatum delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ex angulo Parmulæ Chordæ Valli primarii præstructæ intervallo 60 vel 75 perticarum describatur arcus circuli & ex puncto V, ubi recta TV transiens per angulum Par-



mulæ, & ad Chordam Valli primarii perpendicularis eundem secat, transferatur utrinque radius VR & VZ.

2. Reliqua fiant ut in Opere cornuto (§. 176), nisi quod in V construendum sit integrum Propugnaculum, in R & Z vero non excitentur nisi Propugnacula dimidia.

3. Latera ducuntur ex punctis Z & R versus puncta in Faciebus Propugnaculorum Valli primarii eodem modo, quo in Opere cornuto determinata.

4. Capitalis Parmularum Chordis Operis coronati præstruendarum fiat 15 vel $17\frac{1}{2}$ pertic. Latitudo Fossæ $3\frac{1}{2}$ vel 4 pertic. Cætera fiant ut in Parmula Operis cornuti.

PROBLEMA 23.

179. *Forcipulam simplicem [illegible], compositam delineare.*

Rb-

D B E K I H L M F G C A

F H K O N G L I

RESOLUTIO.

1. Perpendiculum AB fiat $\frac{1}{4}$ Lateris externi in Vallo primario. Et pro Forcipula simplici fiat BH = $\frac{1}{2}$ BE: erunt DH & HE Facies ejus. Reliqua patent ex constructione Operis cornuti (§. 176).

2. Dividatur Facies Forcipulæ simplicis FL & LK in duas partes æquales, fiatque HN = $\frac{1}{2}$ LN ut supra (§. 138): erunt FG, GH, HI & IK Facies Forcipulæ compositæ. Reliqua patent, ex constructione Operis cornuti.

CAPUT III.

De Munitionibus Irregularibus & Castellis.

DEFINITIO 44.

180. Munimentum *irregulare* est, cujus Propugnacula omnia non sunt æqualia atque similia.

COROLLARIUM I.

181. Quoniam in Munimento regulari defensio ubique eadem (§. 125), in irregulari non item, idcirco regulare irregulari præfertur.

Co-

Corollarium 2.

182. Figura igitur irregularis ad regularitatem, quantum fieri potest, reducenda.

Corollarium 3.

183. Quoniam Figurarum irregularitas ab angulorum & laterum quantitate pendet; irregularitas Munimentorum orietur vel ab angulis nimis exiguis, vel a lateribus justo longioribus, vel brevioribus.

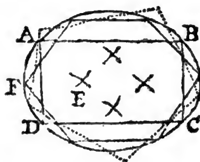
Corollarium 4.

184. Figura igitur irregulari ad muniendum proposita, investigandi sunt omnes anguli una cum quantitate laterum, ut inde judicium fieri possit, quomodo Munitio fieri debeat.

Problema 24.

185. *Figuram irregularem ad regularitatem reducere, ut Munitio ad regularem quam proxime accedat.*

Resolutio.



I. Si longitudo Figuræ latitudinem excedat.

1. Inscribatur rectangulum A B C D maximam ejus partem continens.
2. Ex A & D arbitrario intervallo (quod nempe pro re nata commodum visum fuerit) fiat intersectio in E & ex hoc centro describatur arcus A F D, qui parum spatii figuræ datæ detrahit vel addit.
3. Eodem modo describantur arcus AB, BC & CD, ut omnis Figura linea Ovali comprehendatur.
4. Latus vel exterius Munimenti, vel interius in eo applicetur, quoties fieri possit, &, si quid defecerit, vel superfuerit spatii, paulo majus, vel minus assumatur, donec exhauriat ambitum Ovalem.

Hac ratione obtinetur Figura ad regularitatem proxime accedens & datæ propemodum congruens.

II. Si longitudo & latitudo figuræ datæ fuerit propemodum eadem; loco rectanguli describatur quadratum, & ei circulus circumscribatur, ita prorsus ad regularitatem reducetur eodem, quo ante modo, Figura proposita.

Problema 25.

186. *Figuram ad regularitatem methodo modo tradita reductam munire.*

Resolutio.

1. Latus internum ad peripheriam Ovalem applicatum (§. 185) dividatur in 5 partes æquales & earum una tribuatur Semicollo.
2. Alæ ita erigantur, ut cum Chorda efficiant angulum 100 graduum.
3. Investigetur quantitas angulorum singulorum, quos latera interna ad peripheriam Ovalem comprehendunt, tribuanturque.

Alæ

Alæ 100, ad summum 108 ped. si angulus 80°

120	ped. si angulus fuerit	108
144		120
150		130
156		135
162		140
168		144
174		147
180		150

4. Per extremitatem Alæ ex imo Alæ oppositæ puncto ducantur Lineæ defensionum, quæ simul Facies determinabunt.
5. Reliqua fiant ut in Munimentis regularibus, prout cuilibet hanc vel aliam muniendi Methodum sequi libuerit.

Scholion.

187. *Non datur præstantior loca irregularia muniendi Methodus, quam si Figuræ irregulares ad regularitatem eo, quem explicavimus, modo reducantur: quemadmodum tentanti constabit.*

Problema 26.

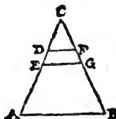
188. *Munire Figuram irregularem, cujus latera non excedunt Latus externum munimenti regularis, nec anguli sunt acuti.*

Resolutio.

1. Eligatur aliqua Methodus, juxta quam Munitio fieri debet, noteturque quantitas linearum ad delineationem necessariarum.
2. Quæratur per Regulam Trium ad Latus externum Figuræ regularis, Latus externum irregularis & quamlibet lineam notatam quarta proportionalis, ut prodeant lineæ ad delineationem Munimenti irregularis necessariæ.

Ex. gr. Sit muniendum Latus externum irregulare 96 perticarum, cui adjacet angulus 170 graduum ex una parte, ex altera 135, juxta Methodum *Vaubanianam* priorem, in qua perpendiculum Lineas defensionis determinans est 15, si angulus 120 gradus excedit, Facies vero 25, supposito Latere externo 90 perticarum. Invenitur ideo in casu præsenti perpendiculum 16, Facies $26\frac{2}{3}$ perticarum.

Aliter.



1. Super Latere irregulari dato AB construatur Triangulum æquicrurum ACB, cujus crus AC Lateri regulari æquale.
2. Fiat ex. gr. in nostro casu CD perpendiculo Lineas defensionum determinanti & CE Faciei æqualis.
3. Ducantur DF & EG ipsi AB parallelæ (§. 258 *Geom.*).

Quoniam CA : AB = CD : DF = CE : EG (§. 268 *Geom.*); erit DF perpendiculum, EG Facies Lateri irregulari AB respondens.

Corollarium 1.

189. Eodem modo reperiuntur lineæ lateri irregulari interno dato respondentes, si internum regulare detur.

Corollarium 2.

190. Quoniam Latus externum in Munimentis maximis est 100, in minimis vero perticarum 80 (§. 145); evidens est, Latera ad muniendum apta non esse debere majora 100, nec minora 80 perticis.

Co-

COROLLARIUM 3.

191. Quoniam nullum Triangulum regulariter muniri potest (§. 81); anguli ad muniendum apti minimum recti aut, quod præstat, recto majores sint necesse est.

PROBLEMA 27.

192. *Lineam munire, quæ 160 vel 240 perticis non minor, nec major 100 vel 300.*

RESOLUTIO.

Quoniam Latus externum est minimum 80, ad summum 100 perticarum; in casu priore dividatur in duas, in posteriore in tres partes æquales, & in isto duo, in hoc tria Propugnacula super eodem construantur (§. 188).

COROLLARIUM.

193. Quodsi Latus internum detur, cum regulare minimum 60, ad summum 84 sit, Propugnacula duo recipiet, si fuerit minimum 120, ad summum 168.

SCHOLION.

194. *Hi casus parum difficultatis habent, sed difficilius satisfit Lateri externo 80 perticis minori, vel 100 quidem majori, sed 160 minori, itemque angulo acuto.*

PROBLEMA 28.

195. *Munire Latus externum, quod 80 perticis minus est.*

RESOLUTIO.

Si inter 80 & 70 subsistit, eodem modo munitur, ut in Probl. 26 (§. 188).

Si 70 perticas non excedat, nec infra 60 descendat; pro Latere interno assumi potest (§. 193).

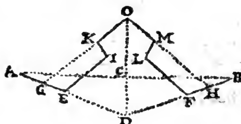
Si 60 fuerit minus, non tamen majus quam 40, & vicina Latera longiora; pro Chorda assumatur.

Quodsi circumstantiæ in casu singulari obviæ has regulas non permittant; ita tantum inflectendum erit, ut partes singulæ ab Operibus vicinis defendi ipsumque vicissim lineas vicinas defendere possint, & præterea ad Opera externa confugiendum.

PROBLEMA 29.

196. *Munire Latus externum, quod inter 100 & 160 perticas continetur.*

RESOLUTIO.



Problema hoc ita solvit Cel. STURMIUS (*a*).

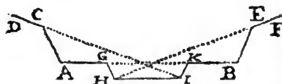
1. Latus externum AB dividatur bifariam in C, ibique erigatur perpendiculum CD 15 & ad summum 20 perticarum.
2. Producatur CD in O, donec DO 50 perticarum, factisque angulis KOD & DOM 50 graduum.
3. Fiat GE, itemque FH 8 perticarum, ducanturque EI & FL ipsis KG & MH parallelæ atque 20 perticis æquales.
4. Tandem intervallo HL, ex F & E intersecentur OH & OG in M & K.

Erit AEIKOMLF opus, quod Propugnaculorum loco exstruendum.

(*a*) *Le veritable Vauban* lib. 4. c. 1. §. 4. p. 171.

Aliter.

Propugnacula invicem admoveantur, ut Colla fere tota in eodem latere aſſumantur: quod bene ſuccedit, ſi Latera vicina non fuerint nimis longa.



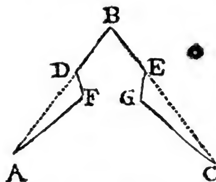
Enimvero ſi Longiora fuerint, in Chorda AB fiant Alæ GH & IK Facies Propugnaculorum EF & DC defenſuræ.

In quibuſdam caſibus ad Opera externa confugiendum.

PROBLEMA 30.

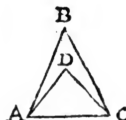
197. *Angulum nimis acutum munire.*

RESOLUTIO.

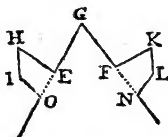


Si angulus ABC fuerit 60 gradibus major, aſſumatur pro Angulo Propugnaculi & reſectis Faciebus BD & BE ducantur Alæ DF & EG cum Chordis GC & FA.

Nonnulli eum a Munimento ſeparant & ad Parmulam efformandam eodem utuntur, Propugnaculis interjectæ Chordæ more ſolito præſtruendam.

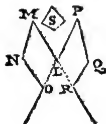


Quodſi crura anguli acuti AB & BC fuerint majora 100 perticis; intervallo AD 80 minimum perticarum, fiat interſectio in D ex A & C & loco anguli acuti B muniatur obtuſus D.



Si latera fuerint juſto longiora, aut adeo longa, ut duo Propugnacula recipiant, ad defendendum angulum acutum G conſtruuntur ſaltem Propugnacula dimidia FKLN & EHIO.

Poteſt etiam muniri Propugnaculo



lo in duas partes LMNO & LPQR divulso, atque Parmula S angulo MLP præstrui.

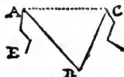
SCHOLION.

198. *Ultimus modus non admittendus, nisi summa necessitas id exigat (§. 61).*

PROBLEMA 31.

199. *Angulum internum munire.*

RESOLUTIO.



Si linea AC subtendens angulum internum ABC non excedat Latus externum, vel internum; assumatur pro latere Polygoni & muniatur juxta Methodum consuetam (§. 188).

Quodsi crura anguli BA & BC fuerint paulo minora Linea defensionis aut eam non nimis excedant; Propugnacula dimidia construantur, prout ex Figuræ inspectione manifestum est, ipsi vero angulo Parmula præstruatur. Interdum etiam simili artificio locus est, quod ante Fig. 2 §. 196 in munienda linea nimis longa exhibuimus.

SCHOLION.

200. *In irregulari munitione non rigorose conservanda est Propugnaculorum figura, sed sufficit lineas ita ordinari, ut qualibet alteram defendere queat, nullusque angulus indefensus relinquatur, observatis Regulis generalibus, quas violari nefas. Regulæ, quibus in singulis casibus idem omnium commodissime obtineri possit, nondum satis evolutæ. Hæc adeo Architectura militaris pars multum adhuc culturæ desiderat. Commendandus tamen est* Anonymus, *qui nuperrime Architecturam militarem ut universam clarissime exposuit, ita hanc quoque ejus partem multo illustriorem reddidit & exemplis egregiis illustravit* (a).

DEFINITIO 45.

201. *Arx* sive *Castellum* est Munimentum minus Quadratum vel Pentagonum, aut ad summum Hexagonum ad cives in officio suo continendos & defensionem majoris augendam eidem adjunctum.

COROLLARIUM 1.

202. Pars igitur Castelli sit intra Urbem, ipsique pateant Plateæ primariæ, ne cives seditiosi congregari tuto possint.

COROLLARIUM 2.

203. Ne Miles præsidiarius in Castello Sclopis a civibus seditiosis peti queat; domus ultra jactum Sclopi a Castello distent opus est.

COROLLARIUM 3.

204. Eandem ob rationem Ambulacrum Valli in Munimento primario pateat Militi præsidiario in Castello; sed non vicissim Area Castelli civibus in Vallo primario confluentibus.

COROLLARIUM 4.

205. Castella igitur, si cæteræ circumstantiæ id permiserint, in loco editiore Urbis excitantur, neque loca editiora circa Castellum tolerantur, unde damnum metuere licet.

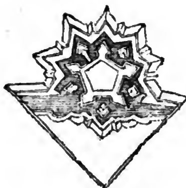
COROLLARIUM 5.

206. Et ne cives commeatum flumine advehendum intercipiant, in summo flumine conduntur.

PROBLEMA 32.

207. *Castellum delineare & Munimento adjungere.*

(a) *Le parfait Ingenieur François*, Amstelodami, 1734.



RESOLUTIO.

1. Paretur Ichnographia Urbis ac Munitionis (§. 363. 368 *Geom.*).
2. Delineetur in Charta separata Munimentum Pentagonum, cujus Latus externum est 80 perticarum, ad summum 95, secundum eam muniendi Methodum, quæ arriserit.
3. Charta superflua rescindatur & Castellum Munimento admoveatur eo in loco, ubi excitari debet: ita nimirum apparebit, quænam Opera Munimenti sint demolienda, ut Castello locus concedatur.

PROBLEMA 33.

208. *Munire locum ad fluvium latum atque profundum situm.*

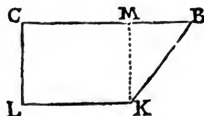
RESOLUTIO.

1. Cum simplex Forcipula aut Vallum anfractuosum, quo usi sunt nonnulli, parum defensionis habeat (§. 104); consultius est, ut Propugnacula ordinaria excitentur, sed quæ ad Globi tormentarii jactum a se invicem distent, & Faciebus majoribus, Alis minoribus instruantur. Minus nempe ab ea parte periculi est, qua fluvius Urbem alluit.
2. Si fluvius per Urbem fluit, munimentum ita construatur, ut utraque ejus ripa Propugnaculorum Alis contigua sit & Chorda arcui superstruatur, ubi latitudo modica fuerit. Si vero eadem major extiterit, utramque Urbis partem peculiari Vallo cingi præstat, ut sint quasi duæ Urbes munitæ, vel in medio fluminis excitandum Propugnaculum, quemadmodum in Latere nimis longo accidit (§. 192); quo in casu Propugnacula mediantibus arcubus jungenda, quibus Chordæ superstruuntur.

PROBLEMA 34.

209. *Dato Latere Polygoni externi, invenire in modo recentiore muniendi distantiam Polygonorum.*

RESOLUTIO.



Sit LK dimidium Latus internum, CB dimidium externum, erit CL perpendicularis intercepta inter utrumque distantia Polygonorum.

1. Inveniatur Capitalis BK (§. 146).
2. Ducatur KM ad CB perpendicularis. Quoniam, in △ KMB ad M rectangulo, datur præter rectum

ad

ad M angulus dimidius Polygoni MBK & latus BK; reperietur KM = LC (*§. 36 Trigon.*).

COROLLARIUM.

210. Quoniam etiam Latus internum inveniri potest (*§. 146*); Tabula pro singulis Polygonis regularibus construi potest in qua exhibentur Latera quotcunque externa inter maximum 100 perticarum & minimum 80 perticarum intermedia & data quadam differentia a se invicem dissidentia una cum ipsis respondentibus Lateribus internis atque distantiis Polygonorum.

SCHOLION 1.

211. *Hac Tabula opus habemus, si dato Polygono interno describi debet externum ipsi respondens: id quod in locis irregularibus muniendis usui est, præsertim ubi Munimentum antiqua forma ad recentiorem reducendum, salva area interiore.*

SCHOLION 2.

212. *Quoniam tamen hic rigor Geometricus observandus non est, cum magnitudinis linearum non adeo sollicita habenda sit ratio, modo cetera ad defensionem necessaria non negligantur; ut tam operoso calculo Tabula construatur opus non est. Sufficit itaque pro Latere interno maxime 100 perticarum seu 200 hexapedarum, hoc est, perticarum dimidiarum (qua mensura utuntur* Galli) *Calculo Trigonometrico erui Latus internum & distantiam Polygonorum. Assumtis deinde Lateribus internis exigua differentia, veluti 5 hexapedarum seu perticarum 2½, Latera externa & distantias Polygonorum istis proportionalia ponere licet. Atque adeo per Regulam Trium inveniri potest Latus externum & distantia Polygonorum Lateri interno respondens, utendo, si ita visum fuerit, Logarithmis.*

SCHOLION 3.

213. *Hoc pacto Anonymus Gallus* (a) *construxit Tabulam pro forma muniendi* Vaubaniana, *quam huc apponere lubet, retentis hexapedis Gallicis seu perticis dimidiis, ut vitentur fractiones. Quodsi enim Latus in perticis detur, vel ex Tabula sumantur numeri dimidii, vel lateris dati sumatur numerus duplus, ut facilius in Tabula vel numerus eidem proxime major, vel minor reperiatur.*

Pro Quadrato			Pro Pentagono			Pro Hexagono		
Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum
129 hex.	38	200	140	40	200	145	48	200
124	36	192	135	39	193	140	46	193
119	35	184	130	37	186	135	45	186
114	33	176	125	36	179	130	43	179
109	32	168	120	35	172	125	41	173
104	31	160	115	34	164	120	40	165
			110	33	157	115	38	158
Angulus Polyg.	90 gr.		Angulus Polyg.	108		Angulus Polyg.	120	

Pro Heptagono			Pro Octogono			Pro Enneagono		
Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum
158	46	200	161	51	200	167	50	200
153	45	194	156	49	194	162	48	194
148	43	188	151	47	188	157	47	188
143	42	181	146	46	182	152	45	182
138	40	175	141	45	175	147	44	176
133	39	169	136	43	169	142	42	170
128	37	162	131	42	163	137	41	164
123	35	156	126	41	157	132	39	158
Angulus Polyg.	129		Angulus Polyg.	135		Angulus Polyg.	140	

(a) In Tractatu, *le parfait Ingen. Franç.* p. 102.

Pro

Pro Decagono			Pro Hendecagono			Pro Dodecagono		
Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum	Lat. internum	Dist. Polyg.	Lat. externum
170	49	200	170	50	200	176	47	200
165	47	194	165	48	194	171	45	195
160	45	188	160	47	188	166	43	189
155	44	182	155	45	182	161	42	183
150	43	176	150	44	176	156	41	177
145	41	170	145	43	170	151	40	172
140	40	164	140	41	164	146	38	166
135	38	158	135	40	158	141	37	160
Angulus Polyg.	144		Angulus Polyg.	148		Angulus Polyg.	150	

PROBLEMA 35.

214. *Dato Polygono interno sive regulari, sive irregulari, describere externum.*

RESOLUTIO.

1. Si Polygonum fuerit regulare, v. gr. Octogonum, in Tabula ve. gr. pro Octogono quæratur Latus internum. Quodsi in eodem extet, ve. gr. si fuerit 147 hexapedarum, sive 73 perticarum; excerpatur inde distantia Polygonorum 46 hexapedarum, sive 23 perticarum. Quodsi vero ibidem non extet, veluti si fuerit, 143; inferatur: ut 146 ad 46 ita 143 ad distantiam Polygonorum quæsitam 45 hexapedarum.

2. Quodsi Polygonum fuerit irregulare, in Tabula quæratur Angulus Polygoni dato proximus, veluti si is fuerit 137 graduum, distantia Polygonorum desumatur ex Tabula Octogoni. Nimirum in eadem quæratur ut ante Latus internum, &, ubi in eadem non extiterit, vel proxime majus, vel proxime minus, prouti vel isti, vel huic fuerit propius, eique respondens distantia Polygonorum quæratur, ut ante n. 1.

3. Denique, ex medio Laterum Polygoni interni dati erigantur perpendiculares distantiis Polygonorum repertis æquales, & per earum extremitates ducantur rectæ Lateribus Polygoni interni parallelæ, quarum mutuæ interfectiones dabunt Polygonum externum quæsitum.

SCHOLION.

215. *Ipso opere experieris, hoc pacto Munimentum irregularius multo accuratius prodire quam si exemplo nonnullorum Colla ex Latere interno iisdem proportionaliter resecentur & ex iis Alæ sub iisdem angulis excitentur, qui in Munimentis regularibus ipsis respondent.*

CA-

CAPUT IV.

De Operibus Hostium Campestribus.

DEFINITIO 46.

216. O*Pera campestria* dicuntur, quæ vel ab hoste in obsidione Munimentorum, vel ab obsessis in defensione eorundem excitari solent.

DEFINITIO 47.

217. *Munimenta campestria* vocantur Munitiones minores, quæ vel ad castra munienda, vel ad vias regias custodiendas, vel alios in fines in campo excitari solent.

COROLLARIUM.

218. Quoniam Tormentorum majorum furori obnoxia non sunt, neque etiam Tormenta majora in iis constituuntur; & Vallum & Loricæ minorem basin habere debent quam in Munimentis cæteris, Fossaque multo minore cingenda.

SCHOLION.

219. *Placet Tabulam Orthographicam Munimentorum campestrium in usum mox secuturum hic exhibere.*

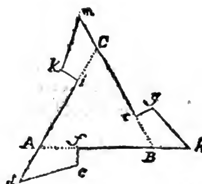
Nomina	Latitudines	Altitudines
Ambulacrum Valli	14 vel 18. ped.	3 vel 6 ped.
Lorica	9 vel 10	6 vel 7
Suppedaneum	3	$1\frac{1}{2}$
Fossa	24 vel 30	8 vel 10

PROBLEMA 36.

220. *Munimentum Triangulare delineare.*

RESOLUTIO.

1. Super latere AB 5 perticis non majore, construatur Triangulum æquilaterum ABC.



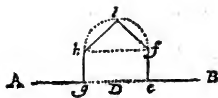
2. Dividantur Latera singula in tres partes æquales, fiantque tum Semicolla A*f*, B*c*, C*i*, tum, Capitales A*d*, B*b* & C*m* uni earum æquales.
3. In *f*, *c* & *i* erigantur perpendiculares *fe*, *cg*, & *ik*, atque regula ad *d* & B, *b* & C, *m* & A applicata ducantur Facies *de*, *bg* & *mk*, quæ una Alas *ef*, *gc* & *ki* determinant.

Reliqua ut in Munimentis cæteris absolvuntur.

Aliter.



1. Latus Trianguli æquilateri AB dividatur-

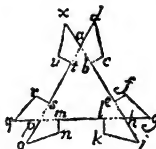


vidatar bifariam in D, tum etiam in quinque partes æquales.

2. Fiant Semicolla Dg & De, itemque Alæ *gb* & *ef*, quintæ earum parti æquales.

3. Super *bf* describatur semicirculus ejusque peripheria bifariam in *i* divisa ducantur Facies *bi* & *fi*.

Aliter:



1. Latus Trianguli *ab* dividatur in 8 partes æquales.

2. Duæ earum assignentur Semicollo *ab*, una vero Alæ *bc* ad latus perpendiculari.

3. Regula ad *c* & *e* applicata ducatur Facies *cd*, Lateri *pa* in *d* continuato occurrens. Hac ratione una Capitalis *da* determinatur.

Eodem prorsus modo Propugnacula dimidia reliqua determinantur.

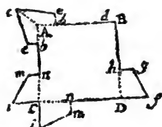
S C H O L I O N.

221. *Dantur adhuc alia Methodi muniendi Triangulum regulare: sed sufficit nobis potiores explicasse.*

P R O B L E M A 37.

222. *Munimentum Quadrangulare delineare.*

R E S O L U T I O.



1. Super recta AB, quæ 10 aut 15 perticas non excedit, describatur Quadratum.

2. Latus dividatur in quinque partes æquales, quarum una Semicollis A*b*, duæ Capitali A*c*, hoc est, diagonali AD in *c* continuatæ, tribuantur.

3. Regula ad extremitates Capitalis *c*, & Alæ oppositæ *d* applicata ducatur Facies *ce*.

Aliter.

Si Propugnacula dimidia D*fgb* construenda, Semicollum D*b* æquale fieri debet Capitali D*f*, hoc est, utraque linea tertia pars Lateris DB, ne angulus *f* fiat nimium acutus.

Aliter.

Si propugnaculum in duo dimidia separatum exstruere volueris; Semicollo itidem C*n* tribuatur $\frac{1}{5}$ CD, & Capitalis C*i* eidem æqualis fiat.

Aliter.

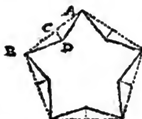
Propugnacula plana in medio Lateris excitantur, ut in Probl. præcedente.

P R O-

PROBLEMA 38.

223. *Munimentum stellatum delineare.*

RESOLUTIO.

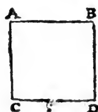


1. Dividatur Latus AB bifariam in C, ibique erigatur perpendicularis CD, in quadrato $\frac{1}{4}$ AB, in Pentagono $\frac{1}{5}$ vel $\frac{1}{7}$ AB.
2. Ducantur Facies AD & BD.

PROBLEMA 39.

224. *Reductum delineare.*

RESOLUTIO.



1. Delineetur Quadratum, cujus Latus AB 4 minimum, ad summum 7 perticarum.
2. Designentur Fossa, Lorica & area Valli ut supra in Munimentis.

Aliter.

Construatur rectangulum, cujus latus unum 12, ad summum 20; minus vero duarum perticarum. Reliqua fiant ut ante.

SCHOLION.

225. *Ad reductum* (*Galli* Redoutes *vocant*) *delineationem opus est Tabula Orthographica sequente.*

Nomina	Latit. Altit. in major.		Latit. Altit. in minor.	
Acclivitas exter.	1 $\frac{1}{2}$ ped.		$\frac{1}{2}$ ped.	
inter.	$\frac{1}{2}$		$\frac{1}{2}$	
Ambulacr.	14	3 ped.	14	1 $\frac{1}{2}$ ped.
Acclivitas Loric. ext.	3		2	
inter.	1	ext. 4 int. 6	1	ext. 4 int. 6
Lorica	5		4	
Margo	3		1	
Fossa	20	6	8	5

PROBLEMA 40.

226. *Reductum dimidium delineare.*

RESOLUTIO.



1. Recta AB, quæ 20 perticas non excedat, dividatur in quatuor partes æquales (§. 274 *Geom.*).
2. Super duabus partibus mediis CE construatur Triangulum æquicrurum CFE, cujus crus CF 9 circiter perticarum.

DEFINITIO 48.

227. *Suggestus Tormentorum* (Batterie) est locus Lorica incisuris instructa circumdatus, unde Tormenta in Munimentum obsessum vel hostem ex Urbe excurrentem exploduntur.

DEFINITIO 49.

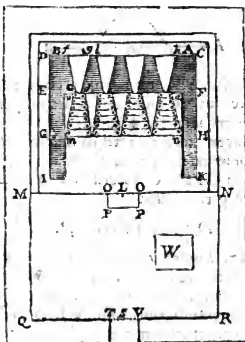
228. *Suggestus Mortariorum* (Batterie a mortier, *ein Kessel*) est locus Lorica circumdatus, unde ex Mortariis Bombæ atque Granatæ aliique Globi incendiarii in hostem ejaculantur.

PROBLEMA 41.

229. *Suggestum Tormentorum delineare & construere.*

RESOLUTIO.

1. Numerus Tormentorum, pro quibus Suggestus excitari debet, multiplicetur per 12, ut prodeat latitudo ejus. Ex. gr. si Tormenta fuerint 3 in eo constituenda, erit latitudo 36′. Alii pro uno Tormento computant 18. ped. quo in casu latitudo prodit pro tribus pedum 54.



2. In rectam ergo CD transferatur crassities Loricæ CA 6 pedum, intervallum 36′ vel 54′, AB & BD 6′.

3. Fiat DE, itemque CF (hoc est crassities Loricæ, quæ Tormenta tegit) 15 circiter vel 24 pedum (*Galli* faciunt 18 pedum) ducaturque recta *ba*, regula ad E & F applicata.

4. Pro spatio asseribus quernis sternendo resecentur EG & FH vel *bm* & *an* tot pedum, quot longitudo Tormenti fulcris suis impositi constat, 15 vel 18 circiter pedum.

5. Denique cum Tormentum, ubi exploditur, 18 vel 15 circiter pedes retrocedat, fiat GI & HK similiter 15 vel 20 pedum, nempe EI pedum 30, vel 38.

6. Ut incisuræ determinentur, fiat *bc* 5′, latitudo interna *cd* 2′, & hinc alternatim in rectam *ba* transferantur pedes 10 & 2; in recta BA autem fiat B*f* 2′, *fg* latitudo incisuræ externa 8′, *gl* 4′ & ita porro. Vel si latitudo Loricæ pro uno Tormento fuerit 18, alternatim in rectam *ba* transferantur 16 & 2′; in recta autem BA fiat *fg* 9′, & *gl* itidem 9′.

7. Intervallo 5 pedum, ducantur rectis KC, CD, DI & IK parallelæ, ut designetur Acclivitas, ac prioribus tribus adhuc aliæ ab his 4 pedibus distantes pro notando Margine.

8. Dividatur MN bifariam in L, factoque LO 5 vel 6 pedum, erigantur in O perpendiculares OP 4 circiter

citer pedum, quæ Acclivitatem accessus designant.

9. Spatium MQRN fiat Suggestui Tormentorum æquale, & in W construatur Quadratum super latere 10 pedum, quo denotatur Cella Pulverem pyrium receptura.

10. Tandem intervallo 8 vel 10 pedum circumducatur Fossa & ingressui TV tribuatur latitudo 10 vel 12 pedum.

11. Quodsi Suggestus re ipsa excitatur, altitudo Loricarum fit $7\frac{1}{2}$ pedum, altitudo vero incisurarum respondent altitudini Tormentorum, distatque a Plano horizontali intervallo 3'.

12. Stratum hoc modo porro parato. Defigantur pali 6 vel 8 pedum, ita ut a Lorica remotiores paulo altius emineant ultra terræ superficiem. Imponantur iisdem trabes & his tandem affigantur asseres.

Scholion 1.

230. *Suggestus Mortariorum in paucis differunt a Suggestibus Tormentorum. Nimirum Loricæ carent incisuris, stratum ex asseribus fit rectangulare atque declivitate destituitur, a Lorica aliquo intervallo removetur, nec continuum est, sed singulis Mortariis singula strata parantur. Spatium quoque post strata exiguum relinquitur. Horum omnium ratio ex Pyrotechnicis de Mortariis principiis manifesta.*

Scholion 2.

231. *Cæterum in Suggestibus quoque Tormentorum differentia aliqua notatur. Quidam enim excitantur in solo elato, quidam in horizontali, quidam denique in solo infra horizontem depresso.*

Scholion 3.

232. *Loricæ vel ex terra pinguiori & cespitibus, vel ex corbitis terra aut arena refertis,*



vel denique ex saccis lana repletis fieri possunt. Corbitarum diameter AB est 6 vel 7, altitudo AC 8 pedum. Parantur ex palis salignis, ramulis longioribus intertextis, prout ex Schematis inspectione apparet.

Definitio 50.

233. *Lineæ* sunt Loricæ in planitie campi excitatæ & Fossa circumdatæ, Munimentis campestribus ac Reductibus Chordæ instar adjacentes & 80 vel ad summum 100 perticarum longæ. Recentiores rectius Reductus dimidios ad distantiam 60 perticarum, quorum Capitalis 10°, Collum 15° & Facies 12° 6', in angulis vero propugnacula excitant, quorum Colla dimidia $7\frac{1}{2}$ perticarum, cum Munimenta campestria occupata hosti utilia.

Scholion.

234. *Latitudo Loricæ est pedum 8 vel 10, quanta etiam latitudo Fossæ existit, cujus altitudo 6 vel $7\frac{1}{2}$ pedum. Usus earum est varius cum in Castris muniendis, tum in Munimentis circumvallandis.*

DEFINITIO 51.

235. *Circumvallatio exterior* est Munitio circa Castra obsidentium Munimentum aliquod excitata ex Munitionibus campestribus & Lineis intermediis vel rectius Reductibus dimidiis & Propugnaculis constans, (§. 233.).

DEFINITIO 52.

236. *Circumvallatio interior* est Munitio circa Castra obsidentium versus Munimentum obsessum contra eruptiones obsessorum excitata, & ex Reductibus dimidiis Lineisque intermediis constans.

SCHOLION I.

237. *Ex ipsis definitionibus patet, Circumvallatione externa non esse opus, si non metuendum, fore ut Copiæ in vicinia degentes obsessis succurrant: & interiorem abesse debere, si Militum præsidiariorum copia tanta non fuerit in Munimento, ut in Castra hostis excurrere audeant.*

SCHOLION 2.

238. *Solent autem Lineæ in Circumvallationibus duobus, interdum etiam tribus Suppedaneis ante Loricam instrui, prout usus requisiverit.*

DEFINITIO 53.

239. *Accessus* sunt Fossæ terra effossa & versus Munimentum ejecta tectæ, ut hostis sine damno ad Loricam declivem Viæ copertæ accedere & Tormenta cum reliquis ad Munimentum expugnandum necessariis illuc deportare possit.

SCHOLION.

240. Galli *hos accessus vocant* Les Approches, *hodie communiter* Les Tranchées, *nostri* die Lauffgraben.

DEFINITIO 54.

241. *Linea communicationis* est Fossa Lorica cincta duo Accessus brachia connectens, ut commode ex uno in alterum concedatur transitus.

DEFINITIO 55.

242. *Sappa* sive *Suffossio* est Accessus ad Fossam Munimenti per Loricam declivem & Viam coopertam.

DEFINITIO 56.

243. *Vinea* est Porticus per Fossam transversam erecta, Cunicularis & deinde Militibus Munimentum vi expugnaturis ad Faciem Propugnaculi transitum concedens.

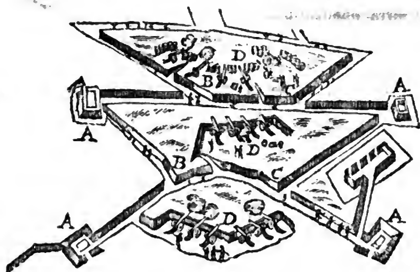
PROBLEMA 42.

244. *Accessum ad Munimentum parare.*

RESOLUTIO.

1. Noctu ad distantiam 70 vel 75 perticarum a Via cooperta Munimenti Milites aliquot secundum lineam 30, 40 vel 50 pedes longam & ad Faciem Munimenti oppositam obliquam constituti terram effodiant, egestamque versus Munimentum in Loricam efforment, ut adversus Tormenta in Vallo Munimenti collocata tegantur.

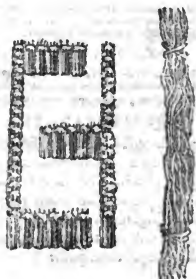
2. Fossa hæc modicæ latitudinis a Militibus aliis amplietur, donec 12 pedes adæquet & profunditas 3 minimum, altitudo Loricæ 3 itidem pedum evaserit, ut Tormenta bellica cum suo comitatu per eam commode & satis tecta transire queant.



3. Sub introitum & anfractus Accessus excitentur Reductus A, aut Areæ Militum, ut Milites inde Operariis succurrere possint adversus Milites præsidiarios excurrentes, vel etiam Operarii his resistere minime valentes illuc se recipere queant.

4. Accessus connectantur Lineis communicationum BC & passim excitentur Suggestus Tormentorum ac Mortariorum D, ut Accessus adversus excursiones Militis præsidiarii defendi ac tandem in vicinia Opera Munimenti demoliri queant. Latitudo primæ & secundæ est 15, tertiæ autem 18 pedum & profunditas 3 pedum.

5. Quodsi terra non fuerit apta, quæ in Loricam efformetur; Accessus fit recta ad munimentum, corbi-



tis terra refertis debita ratione collocatis: prout figuræ inspectio docet. Solent etiam superius fascibus virgultorum operiri.

SCHO-

SCHOLION.

245. Quo propius ad Munimentum acceditur, eo profundior Fossa fieri debet, ut conspectui Militis præsidiarii subducatur.

PROBLEMA 43.

246. *Sappam parare.*

RESOLUTIO.

1. Ubi Accessus ad Loricam usque declivem Viæ copertæ fuerit perductus, per Viam tectam effodiatur Fossa recta versus Propugnaculi Faciem.
2. Tantæ fiat latitudinis, ut tres Milites juxta se invicem per eum transire queant.
3. Fiat eadem profundior & fascibus virgultorum, humo aggesta aliisque cooperiatur.

SCHOLION.

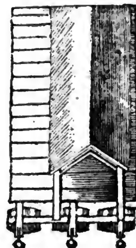
247. Sappæ hodie pluribus modis formantur ex corbitis, quibus sacci repleti interponuntur, superimpositis virgultis.

PROBLEMA 44.

248. *Vineam parare.*

RESOLUTIO.

1. Ubi per Sappam ad Fossam patet aditus, pars aliqua Viæ coopertæ Cuniculis subvertatur (§. 159 *Pyrotechn.*), ut terra Fossæ quandam partem impleat.
2. Pars reliqua fascibus virgultorum adimpleatur: quæ, si Fossa fuerit aqua plena, lapidibus onerantur, ut in eadem subsidant. Alii pontem doliis affixum immittunt, qui aquis supernatat (§. 111 *Hydrost.*).
3. In Via cooperta excitentur Suggestus Tormentorum, ut inde Faciei, ad quam invasio fieri debet, ruina consequatur: quæ si tanta non fuerit, ut hosti invasuro spatium satis amplum concedat, denique ulterius ope Cuniculorum ampliari debet (§. 159. *Pyrotechn*). Vinea tandem hac ratione superstruitur.



4. Super ponte aut aggere congesto erigantur perpendiculariter tigna, quorum crassities est digitorum ad summum 6, altitudo 7 vel ad summum octo pedum.
5. Intus pariter & extus clavis affigantur asseres & spatium intermedium terra impleatur versus eam Munimenti partem, unde Tormentorum vi lacessitur. Vel humus aggeritur, ut Globus e Tormento emissus eam non pervadat; vel etiam corbitæ terra refertæ ibi collocantur, quot ad eundem finem sufficiunt.
6. Imponatur tectum ex asseribus duos digitos crassis & lamina ferrea

rea supervestitis, atque in angulum acutum junctis, ut ignes ex Vallo dejecti non adhæreant. Alii idem tegunt cespitibus, coriis recens detractis, vel humo ad duos vel tres pedes aggesta.

SCHOLION 1.

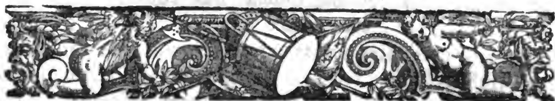
249. *Ex descriptis hactenus Operibus obsidionalibus totus processus obsidionis facile intelligitur. Nimirum exercitus ad Urbem appropinquans & in tanta distantia ab eadem, quanta securitatem a Tormentorum furore spondet, Castrametaturus in plures partes distribuitur (quas* Quarteria *vulgo vocant), ut omnis ad Urbem aditus precludatur, ne Militis præsidiarii numerus augeri, nec commeatus cum apparatu bellico in Urbem advehi queant. Quodsi e re visum fuerit, statim Circumvallatione cum externa, tum interna Castra muniuntur (§. 235. 236.) & hinc accessus ad Munimentum paratur (§. 244). Ubi ad ipsum adeo appropinquavit hostis, ut Tormentorum vi Opera Munimenti lacessere queat, Suggestus Tormentorum excitantur (§. 229) & Tormenta adversus Vallum exploduntur. Adduntur etiam Suggestus Mortariorum (§. 228), ut Bombæ in Opera Munimenti atque ipsam etiam Urbem immitti queant. Quamprimum ad Viam coopertam perventum; Granatarum furore obsessi ex Via cooperta expelluntur & per Sappam in Fossam descenditur (§. 246), Opera, in quæ insultus fieri debet, Tormentis exercentur, &, si ruina ex voto inde non contingat, a Cunicularii per Vineam in Fossa excitatam (§. 248) ad Munimentum accedentibus Cuniculis subvertuntur. Tandem per eandem Vineam hostis accedens ea, qua uti conceditur, vi Militem præsidiarium ex Vallo profligat ipsumque occupat, nisi ante cum quibusdam conditionibus Munimentum sponte in manus ejus extradatur. Hodie Vineæ aliter construuntur, nimirum humus tantummodo aggeritur, vel corbitæ collocantur, quot sufficiunt, quemadmodum n. 5. docuimus.*

SCHOLION 2.

250. *Interea vero non otiantur obsessi, sed molimina hostis, quantum in ipsis est, irrita reddere conantur. Nimirum Tormenta maxima in Angulis Propugnaculorum, vel Vallo altiori constituta explodunt, ut adventantem in magna a Munimento distantia castra metari cogant: ita nimirum & Circumvallatio sumtuosior, & accessus molestior. Accessum dum parat, extra Munimentum in campum excurrunt & Operarios, quantum in ipsis est, internecioni dant, ac in foramina accensoria Tormentorum hostilium claves vi adigunt, ut inutilia reddantur Tormentis hostium alia opponunt & ex Mortariis Granatas in hostiles Suggestus atque Fossam Accessus immittunt. In Via cooperta tectum quoddam declive fieri potest ex asseribus compactis & terra aggesta, ut Granatæ Militibus ex ea sclopeta explodentibus nocere nequeant. Bombis in Valli Ambulacrum delapsis, vel in loca subterranea fornicibus desuper tecta sese recipiunt, vel pone Loricas transversas humi prosternuntur (§. 124). Vineæ extructionem Globis ex Tormentis explosis aliisque ignibus nocivis desuper demissis impedire conantur: subinde hostes in Lorica declivi, Via cooperta vel Operibus externis constitutos Cuniculorum ope per aërem projiciunt, Cuniculos ab hoste ad demoliendа Opera conditos detegere laborant &, sicubi in eos incidunt, Pulverem pyrium auferunt. Tandem Operibus demolitis rescissionibus operam dant, ut hosti insultum facienti ulterius resistere queant.*

Finis Elementorum Architecturæ Militaris.

ELE-



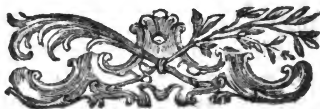
ELEMENTA ARCHITECTURÆ CIVILIS.

PRÆFATIO.

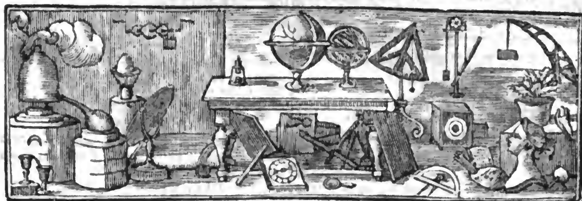


CUM Architectura Civilis pauca ex Mathesi supponat, immo tota fere sine ulla Matheseos cognitione addisci possit; plurimi eidem vix locum inter Disciplinas Mathematicas concedunt. Quoniam tamen multum habet in vita humana usum, adeoque digna est, quæ cum aliis disciplinis in Academiis doceatur, & vulgo ad Mathesin referri solet, unde numeros & figuras mutuatur, & complementum perfectionis suæ hodienum exspectat; non inanem operam me sumturum esse credidi, si ejus præcepta ad rationes tolerabiles revocarem, ut solidior inde eorundem cognitio hauriri posset. Hac ratione nimirum satisfiet postulato VITRUVII, quod de singulis rationem, cur fecerit, quærentibus reddere debeat Architectus. Ne-

que enim Leges Architectonicæ sola consuetudine nituntur; sed singulæ, etiam quæ de ornatu statuunt, rationes habent evidentes, quas explicare constitui. Interest autem Architecto has rationes perspexisse, quoniam qui solis manibus exercitati sunt, nunquam efficient, judice VITRUVIO, ut pro laboribus habeant autoritatem. Facile nimirum continget, ut præter rationem fiant, immo contra eandem, quæ ab aliis, quorum opera sibi imitanda proponit rationum ignarus, summa cum ratione facta sunt. Neque desunt exempla dictis fidem facientia; sed odiosa. Accedit, quod is demum de operibus Architectorum judicium ferre possit, qui singulorum, cur ita facta sint, rationes animo comprehendit. Atque adeo Elementa nostra Architecturæ non sine utilitate evolvent, qui ad peregrinas oras excurrentes celebrium Architectorum opera perlustrant. Qui vero ipsimet ideam alicujus Ædificii olim concipient; eam omnibus numeris absolutam perficient, si nil sine ratione sufficiente in eadem admittere studuerint, opusque suum contra omnes censuras defendere poterunt.



ELE-



ELEMENTA ARCHITECTURÆ CIVILIS.

SECTIO PRIMA.

DE REGULIS GENERALIBUS ARCHITECTURÆ CIVILIS.

CAPUT PRIMUM.

De Fundamentis ſeu Principiis Architecturæ Civilis.

DEFINITIO 1.

1. ARchitectura Civilis eſt Scientia bene ædificandi, h. e. ideam Ædificii animo concipiendi & juxta eam ipſum exſtruendi, ita ut ſcopo Fundatoris ex aſſe ſatisfiat.

COROLLARIUM 1.

2. Architecti ideo eſt, dato ſcopo Fundatoris dataque Area, in qua Ædificium excitari debet, invenire formam ejus, Archetypum animo conceptum delineare, vel etiam formam Ectypam perficere, ut Fundatoris aliorumque peritorum judicio ſubmitti poſſit, ac tandem imperare Opificibus atque Fabris, quomodo Ædificium ideæ animo conceptæ ſimile ſit exſtruendum.

COROLLARIUM 2.

3. Cum nulla detur cognitio ſcientifica, niſi ratio conſtet, cur aliquid ita ſit; Architectus in

in promptu habere debet rationes, quas reddat quærentibus cur hoc vel illud ita fecerit.

COROLLARIUM 3.

4. Et quoniam Ædificium scope Fundatoris satisfacere debet (§. 1.); omnia ita fieri debent, ut ostendi possit, non alia, quam hac ratione, eidem magis satisfieri posse.

COROLLARIUM 4.

5. Regulæ ideo Architecturæ Civilis ex consideratione finium singularum partium inveniuntur & inventæ eadem duce, dextre applicantur: immo finium consideratio rationes suppeditat, quoties de Ædificio aliquo & singulis ejus partibus judicium fieri debet.

DEFINITIO 2.

6. *Ædificii firmitas* est immunitas a ruinæ periculo & deterioratione ex usu brevi.

DEFINITIO 3.

7. *Utilitas* seu *commoditas Ædificii* est ea totius Ædificii & singularum partium dispositio, qua usus ejus perfectior redditur.

DEFINITIO 4.

8. *Perfectio Ædificii* est convenientia adæquata cum finibus Fundatoris.

SCHOLION.

9. *Adæquata dicitur convenientia, quatenus nihil in toto Ædificio occurrit, cujus ratio ultima in fine ultimo Fundatoris non continetur. Hinc enim nascitur consensus ille in varietate, quam in genere perfectionem appellavimus* (§. 503 Ontol.).

DEFINITIO 5.

10. *Venustas* seu *pulchritudo* est perfectio, sive vera, sive apparens, quatenus sentitur, seu percipitur.

COROLLARIUM 1.

11. Cum sensus perfectionis excitet voluptatem; venusta placent.

COROLLARIUM 2.

12. Quoniam per præjudicium perfecta videri possunt, quæ non sunt; pulchra quoque aliis haberi possunt, quæ ab aliis ex eorum numero excluduntur.

COROLLARIUM 3.

13. Sed quoniam collatio rei cum finibus perfectionem ejus prodit (§. 8), & talia præjudicia facile adeo evitantur; vera quoque pulchritudo ab apparente distingui potest.

COROLLARIUM 4.

14. Quoniam pulchritudo in perfectione fundatur, perfectio autem a finibus pendet (§. 8); pulchritudo arbitraria non est.

DEFINITIO 6.

15. *Ornatus Ædificii* est apparatus eorum, quæ ad alliciendos prætereuntium oculos Ædificio adsunt.

COROLLARIUM.

16. Nimius ergo esse non debet.

SCHOLION.

17. *Etenim si nimis fuerit, oculi in eodem hærent, ejusque contemplatione defatigati in Ædificium ipsum non convertuntur; contra id, quod per ornatum intenditur* (§. 15).

AXIOMA I.

18. *Omne Ædificium fieri debet firmum.*

AXIOMA 2.

19. *Omne Ædificium fieri debet utile, seu commodum.*

AXIOMA 3.

20. *Omne Ædificium fieri debet venustum.*

COROLLARIUM 1.

21. Cum venustum non sit, quod non placeat (§. 11.), id placere autem nequeat, ubi imperfectionem quandam sentire nobis videmur; Architectus etiam firmitati ac commoditati apparenti (§. 10. 18. & 19) satisfacere debet.

SCHOLION.

22. *Alias enim erit præjudicio locus, cui sensus imperfectionis apparentis jungetur, ob quem Ædificium displicebit, nec venustum judicabitur.*

Co-

COROLLARIUM 2.

23. Ornatus ideo Ædificii perfectioni ejus sive veræ, sive apparenti, officere non debet.

DEFINITIO 7.

24. *Symmetria* est conveniens partium inter se & ad totum ratio.

COROLLARIUM 1.

25. Quoniam venusta non censentur, quæ non cognoscuntur (§. 10); rationes pulchræ non sunt, nisi quæ oculorum judicio facile dignoscuntur, hoc est, quæ sunt ut unitas ad numerum aliquem integrum, sed exiguum, ex. gr. 1 : 1, 1 : 2, 1 : 3 &c. vel ut numerus integer exiguus ad integrum alium unitate majorem, ex. gr. 2 : 3, 3 : 4, 4 : 5 &c. vel denique ut numerus integer exiguus ad alium, qui differentia exigua illum excedit, ex. gr. 3 : 5, 5 : 7, 7 : 9 &c.

COROLLARIUM 2.

26. Symmetria ideo magis placet, quo quis magis fuerit exercitatus in rationibus quantitatum oculorum judicio discernendis (§. 10).

SCHOLION.

27. *Hanc ego rationem reddo, cur quædam rationes placeant magis, quam aliæ: & hinc innotescit, non soli consuetudini id esse tribuendum, seu censet* PERRALTIUS (*a*). *Veteres easdem rationes approbarunt, sed eas vel a structura Corporis humani, vel ab Harmonia Musices derivarunt. Hinc enata est* VITRUVIO (*b*) *Regula*: Ædificium ad hominis bene figurati membra exactam habere debere rationem.

COROLLARIUM 3.

28. Quoniam judicium oculorum vel maxime exercitatum fallere solet, in minutiis a rationibus pulchris illæsa pulchritudine aberratur.

COROLLARIUM 4.

29. Et quia oculorum judicio nulla ratio magis patet quam subdupla, ea quoque omnium venustissima.

PROBLEMA 1.

30. *In dato quolibet casu particulari definire, quænam ratio sit omnium optima.*

(*a*) In notis ad *Vitruv.* lib. 4. c. 8. n. 7. f. 105. & n. 12. f. 106.
(*b*) Lib. 3. c. 1. f. m. 38.

RESOLUTIO.

1. Quoniam rationes finibus convenire debent (§. 8.); ex eorum consideratione non modo innotescit, quænam dimensio altera longior esse debeat, verum etiam utrum major, an minor ratio locum habeat.
2. Quare si pulchræ rationes considerentur (§. 25); haud difficulter apparebit, quænam casui proposito omnium maxime conveniat.

Ex. gr. Quæritur, quænam debeat esse ratio latitudinis Januæ ad altitudinem ejus. Cum finis Januæ sit concedere transitum hominibus, statura autem hominis ad latitudinem habeat rationem paulo majorem dupla; evidens inde est altitudinem Januæ non modo latitudinem excedere debere, sed etiam illam ad hanc omnium optime fieri in ratione dupla (§. 25. 29).

DEFINITIO 8.

31. *Eurythmia* est similitudo eorum, quæ ab utroque latere medii dissimilis sunt.

COROLLARIUM 1.

32. Quoniam experientia constat, Eurythmiam placere; Architectus autem operam dare debet, ut Ædificium sit venustum (§. 20), adeoque placeat (§. 11): Eurythmiam quoque studiose observare debet in iis, quæ uno obtutu comprehendi possunt.

COROLLARIUM 2.

33. Quare quæ e longinquo integra, in vicinia ex parte conspectui patent; in iis & totis, & in singulis eorum partibus Eurythmiæ locus est.

CA-

CAPUT II.

De Materia.

Definitio 9.

34. *Materia* est omne id, ex quo Ædificium exstruitur, ut lignum, lateres & testæ, lapides, arena, calx, metalla.

Corollarium 1.

35. Quoniam Ædificium firmum fieri debet (18), ea quoque materia seligenda est, quæ nec facile corrumpitur, nec usu statim deteritur, & durabilior præferenda minus durabili, licet ejusdem speciei.

Scholion 1.

36. *Ex. gr. Gradibus Scalarum non conveniunt saxa, quæ vi ignis dissiliunt.*

Corollarium 2.

37. Ut ergo electio institui possit, Architectus norit necesse est proprietates lignorum, laterum atque testarum, lapidum, arenæ & calcis.

Scholion 2.

38. *Optandum foret, ut quibus satis ingenii, otii & commoditatis est, proprietates istas accuratis experimentis definirent juxta eam methodum, quam in Actis Eruditorum (a) tradidi & alibi deinceps (b) uberius exposui, quo singulis sua constaret certitudo.*

Corollarium 3.

39. Ædificiis inimica sunt ignis, aqua, tempestates, proprium pondus & usus. Durabilitatem itaque materiæ exploraturus inquirere debet, quomodo igni, aquæ tempestatibus, ponderi atque usui resistat.

Corollarium 4.

40. Quoniam ligna igne cremantur, carie ac putredine facile consumuntur; in Ædificiis perennaturis vitandus est ligni usus, saltem nimius, & ligna meliora præferenda pejoribus.

(a) An. 1708. p. 163. & seq.
(b) Logicæ Sect. 2. c. 1. & 2.

Scholion 3.

41. *Arborum has proprietates recenset* VITRUVIUS (c): *Abies non est ponderosa, rigore naturali contenta, non cito flectitur ab onere, sed directa permanet in contignatione; procreat & alit termitem ab eoque vitiatur; celeriter etiam accenditur.* Quercus, *cum in terrenis operibus obruitur, infinitam habet æternitatem, facile torquetur, & efficit Opera, in quibus est, rimosa.* Esculus *habet in Ædificiis magnas utilitates, sed humore vitiatur.* Cerus, Suber, Fagus *celeriter marcescunt. Populus alba & nigra, item* Salix, Tilia, Vitex, *egregiam habere videntur in usu rigiditatem & in sculpturis commodam præstant tractabilitatem.* Alnus *in palustribus locis infra fundamenta Ædificiorum permanet immortalis ad æternitatem, & sustinet immania pondera structuræ & sine vitiis conservat: sed extra terram non potest paulum tempus durare.* Ulmus & Fraxinus *sunt in operibus, cum fabricantur, lenta & sub pondere celeriter pandant; simul autem vetustate sunt arida facta aut in agro perfecta, duriores fiunt, & in commissuris & coagmentationibus ab lentitudine firmas recipiunt catenationes.* Carpinus *non est fragilis, sed habet utilissimam tractabilitatem.* Cupressus & Pinus *in operibus solent esse panda, sed in vetustatem sine vitiis conservantur.* Cedrus & Juniperus *easdem habent virtutes & utilitates.* Larix *a carie aut a tinea non nocetur, nec flammam ex igne recipit: sed hoc ligni genus hodie ignotum.*

Scholion 4.

42. Antonius de LEEUWENHOECK (d), *contendit, lignum brevi tempore incrassatum plerumque esse solidissimum, fortissimum, maximeque durabile; & (e) putrefactioni nullis præservationibus externis præcavendæ obnoxium pronunciat, quod multorum annorum decursu in trunco lente intus obiit.* ALBERTI (f) *ligna solidiora & sicciora judicat, quæ in locis editis, quam quæ in humilibus & palustribus crescunt.*

THEO-

(c) Architect. lib. 2. c. 9. f. 33. & seqq.
(d) In Anatomia rerum cum animatarum, & inanimatarum, p. 245.
(e) p. 244.
(f) Lib. II. c. 7.

THEOREMA 1.

43. *Ligna debent esse sicca, antequam in opere adhibentur.*

Alias enim in opere exsiccata tabescunt & torquentur, & opus ipsum vitiant: quod firmitati contrarium (§. 6. 18).

SCHOLION.

44. *Ex. gr. Si valvæ Januarum fiant ex lignis non probe siccis, lumen earundem non explent: unde hieme aëri frigido in Conclavia calida patet aditus. Immo interdum in medio rimas agunt. Per Fenestras simili in casu ventus & aer frigidus in Conclave irruit, nec non pluviales aquæ facile madidant, quæ juxta eas posita relinquuntur.*

COROLLARIUM.

45. Ligna igitur cædenda sunt eo tempore, quo succo minime abundant & antequam in opere adhibentur, exsiccanda.

PROBLEMA 2.

46. *Ligna cædere.*

RESOLUTIO.

1. Primo autumno incidatur arboris crassitudo ad mediam medullam (*a*), vel circumcirca ad medullæ propemodum extimam peripheriam (*b*).
2. Quodsi commodum visum fuerit, rami etiam resecentur (*c*) & vulnus in fastigio luto oblinatur.
3. Circa medium Decembris usque ad medium Februarii arbor dejiciatur.

Quoniam enim arbores non modo per radices humorem ex terra sugunt, verum etiam pluviam & rorem imbibunt, vaporesque ex aëre attrahantur per folia & corticem, succusque nutritius perinde ac sanguis in corpore humano in iis circulatur; (*d*) resectione ramorum humor inutilis abigitur & incisione trunci facta, qui inest, exstillat. Et quia non modo per æstatem succum in frondes & fructus extulerunt arbores, sed & circa medium Decembris terra calore æstivo prorsus orbata (*e*), humor, quem alit, congelatur, ut in illas ascendere nequeat; circa medium vero Februarii, Sole versus Æquatorem jam altius ascendente, radices earundem rursus ex terra succum in se recipiunt; a medio Decembris usque ad medium Februarii minus humoris arboribus inest. Est igitur tempus ligna cædendi optimum (§. 45).

PROBLEMA 3.

47. *Ligna cæsa exsiccare.*

RESOLUTIO.

Congesta in locum siccum, ita ut humum non contingant, contra pluvias, Solisque æstum desuper tegantur; undiquaque autem aëri accessus relinquatur, donec post tertium fere annum lente fuerint exsiccata.

Pluviæ exsiccationem impediunt; radiis Solis exposita ligna rimas agunt, medulla tardius exsiccata, quam pulpa exteriore: humi prostrata humores inde attrahunt: si ventis accessus negetur, vapores exhalati aerem contentum nimis humidum reddunt, sicque exsiccationem ulteriorem impediunt lignaque ad putredinem sæpe disponunt.

PRO-

(*a*) *Vitruvius* Lib. II. c. 6. f. m. 33.
(*b*) Boecklerus in Notis ad *Pallad.* Lib. 1. c. 1. f. 4.
(*c*) *Alberti* Lib. II. c. 4.

(*e*) *Perault.* in Not. ad *Vitruv.* Lib. II. c. 9. n. 7. f. m. 50. & *Mariotte* Essai premier de la Vegetation des Plantes, p. 63. & seqq.
(*f*) *Mariotte* Ess. 3. p. 38. & seqq.

PROBLEMA 4.

48. *Saxorum & Cæmentorum virtutes explorare.*

RESOLUTIO.

Saxorum virtutes ſunt, ut oneribus ferendis parem habeant firmitatem, ut duritie vi ingenti reſiſtant, ne vi frigoris vel ignis diſſiliant, nec ab aëre atque ſalſugine maris exedantur ac diſſolvantur.

Durities Saxorum percuſſione exploratur. An aëris injurias ſufferre poſſint, innoteſcit, ſi per biennium in locis patentibus jaceant illæſa (a), aut ſi in aquam fortem vel communem demerſum & verriculis ferreis defricatum fragmentum limoſi nihil relinquit (b). An ab igne tuta eſſe poſſint, conſtabit, ſi fragmentum igni immittatur. Saxa ab humore vitiari arbitratur ALBERTI (c), ſi aqua affuſa gravitatem auget.

THEOREMA 2.

49. *Saxa æſtate ex lapicidinis eximi, nec recentia ad ſtructuram adhiberi debent.*

Omnia enim Saxa humore turgent, ubi ex lapicidina eruuntur, qui hieme congelatus expanditur nexum molecularum hinc inde diſſolvit, & ſic firmitas deſtruitur. Aſt æſtate radiis Solis expoſita Saxa ſicceſcunt & ſucceſſu temporis ſolidantur.

SCHOLION.

50. *Saxa recentia Sculptoribus magis parent, quia molliora.*

(a) *Vitruvius* Lib. II. c. 7. f. m. 27.
(b) *Alberti* Lib. II. c. 8. p. m. 25.
(c) Loc. cit.

PROBLEMA 5.

51. *Lateres ducere.*

RESOLUTIO.

1. Ducantur Lateres non ex luto arenoſo, neque calculoſo, neque ſabuloſo; ſed ex tenui ac pingui, non tamen nimis pingui, quod ante quaſi fermentavit atque probe ſubactum fuit. Cavendum autem, ne calculi, radiculæ atque vermiculi inſint: ducendique ſunt Lateres tempore verno & autumnali, quando nec humor frigore conglaciatur, nec æſtus Solis nimium exſiccat.
2. Lateres ducti deſuper tegantur contra pluvias Soliſque æſtum, aëri tamen undiquaque ſint acceſſi, ut exſiccentur. Quodſi vero æſtate, Solis æſtu fervente, aut hieme gelu rigente, fuerint ducti; in priori caſu ſtramine vel paleis madefactis tegantur, in poſteriori vero arena obruantur.
3. Poſtquam exſiccati fuerint, in fornace excoquantur.

Nimirum Lateres ex terra arenoſa ducti graves ſunt atque fragiles: quod utrumque inter vitia cenſetur (§. 6). Lutum nimis pingue Lateres rimoſos efficit, dum exſiccantur; calculi vero eos inæquabiles reddunt: immo dum excoquuntur in calcem convertuntur, quæ a madore contracto intumeſcens Lateres diffringit. Iidem diſſiliunt, ſi humor cavitates a radiculis & vermiculis vi ignis abſumtis derelictas tempore autumnali ingreſſus hieme in glaciem

ciem abit (*a*). Lutum fermentatione in particulas minimas resolvitur &, dum probe subigitur, Lateres compactiores & firmiores efficit. Si humor in nondum exsiccatis conglaciatur, iidem dissolvuntur prorsusque inutiles evadunt. Si Sol summum corticem exsiccat, nucleo interiore adhuc humido, in rimas dehiscunt.

SCHOLION 1.

52. Romani *tantum usi sunt Lateribus per biennium exsiccatis* (*b*) *: sed in nostro climate, ubi minor est æstus, coquantur opus est.*

SCHOLION 2.

53. *Monet autem* GOLDMANNUS (*c*), *duplam fore Laterum firmitatem, si semel cocti aqua macerentur & denuo excoquantur: id quod tamen sumtus reddit immodicos, nec succedit, ubi lignorum penuria.*

SCHOLION 3.

54. *Nimia luti pinguedo arena admixta temperatur: quam tamen non nimiam esse debere, ex resolutione intelligitur Problematis.*

SCHOLION 4.

55. *Ut calculi ex luto ejiciantur, primum a pecude, deinde vero ab hominibus calcandum est.*

SCHOLION 5.

56. *Ut lutum satis dissolveretur, antequam Lateres ex eo ducerentur; Veteres id olim in fovea sub dio per duas hiemes & æstatem unam asservarunt.*

SCHOLION 6.

57. *Quoniam Lateres ex communi luto ducti calore nimio liquescunt, immo vitrificantur; ideo non solum in fornacibus fornix ex saxis, quæ calcinari possunt, construitur, ut vis flammæ in iisdem infringatur; verum etiam Lateres ex argilla ducti in vicinia ignis constituuntur, qui non liquescunt, cæteris autem multo graviores existunt.*

PROBLEMA 6.

58. *Laterum virtutes examinare.*

(*a*) *Dieussart* in Theat. Archit. Civil. Lib. I. c. 6. f. 15.
(*b*) *Vitruvius* Lib. II. c. 3. f. 22.
(*c*) Architect. Lib. I. c. 15. f. 61.

RESOLUTIO.

Firmitas Laterum sese prodit, si pondus impositum sustinent.

Sonus acutus ex collisione bacilli lignei vel ferrei, aut etiam digiti, atque Laterum ortus, indicio est, ipsos esse satis coctos.

Idem innotescit, si ex aqua extracti colorem non mutent.

Sonus nimirum loquitur defectum humoris & duritiem; color non mutatus pororum constrictionem indicat.

THEOREMA 3.

59. *Arena debet esse sicca & aspera, nec terrea.*

Cum Arena cum calce commisceatur; talis seligenda est, quæ firmiter cum ea unitur. Id autem fieri, si Arena fuerit sicca & aspera, nec terram commixtam habeat, experientia constat.

PROBLEMA 7.

60. *Examinare virtutes Arenæ.*

RESOLUTIO.

Confricetur in manu, vel in vestimentum candidum conjiciatur. Quodsi enim in priori casu stridorem fecerit, sicca erit & aspera; si in eodem nihil pulveris in manu reliquerit, in posteriori vestimentum non inquinaverit, neque terra ibidem subsiderit, pura erit, hoc est, minime terrosa.

Aquæ immissa agitetur: quæ enim eam turbidam reddit, terrosa est.

Terrosa etiam deprehenditur, quæ sub dio jacens gramine vestitur.

SCHOLION 1.

61. VITRUVIUS (*a*) *observat, Arenas fossitias in structuris celeriter; quæ vero ex fluminibus eximuntur, eas difficulter siccescere. Unde illa tectoriis, hæ murorum structuris magis conveniunt.*

SCHOLION 2.

62. *Idem auctor est, Arenam fossitiam, quæ sub dio diu jacet, terrosam fieri.*

SCHOLION 3.

63. *Diuturna experientia deprehensum esse notat* PALLADIUS (*b*), *candidam omnium Arenarum pessimam esse. Rationem hanc reddo, quod superficies asperitate destituatur.*

SCHOLION 4.

64. *Marina aqua dulci lavanda, ne salsugine tectoria dissolvat. Calculosa a calculis separatur, si per reticulum ferreum ad horizontem inclinatum trajiciatur.*

THEOREMA 4.

65. *Calx coquenda est ex saxo duriore, minimeque terroso.*

Docuit enim experientia, eandem, non aliam, mortarii efficere ac tectorii firmitatem.

SCHOLION 1.

66. VITRUVIUS (*c*) *in structura utilem censet, quæ ex saxo spisso; in tectoriis autem, quæ ex fistuloso coquitur.* ALBERTI *utrisque convenire arbitratur* (*d*) *eam, quæ ex saxis molaribus coquitur; saxaque ex lapicidinis exemta præfert iis, quæ passim colliguntur. Prærogativam quoque tribuit lapicidinis in locis umbrosis ac humidis sitis.* PALLADIUS *vero monet* (*e*), *lapides ex fluminibus collectos in Calcem mundam & candidam mutari.*

SCHOLION 2.

67. *Calcem ex conchis coctam omnium optimam judicat* DIEUSSART (*f*) *procul dubio in structura murorum; sed eandem parum probat* GOLDMANNUS (*g*), *quia humoris impatiens tectoria sub dio a muris discedere facit.*

(*a*) Lib. II. c. 4. f. 13.
(*b*) Lib. I. c. 4.
(*c*) Lib. I. c. 5. f. 14.
(*d*) Lib. II. c. 11.
(*e*) Lib. I. c. 5.
(*f*) Lib. I. c. 7. f. 18.
(*g*) Lib. I. c. 17. f. 62.

SCHOLION 3.

68. *Est etiam quoddam Calcis fossitiæ genus, quod humoris pariter impatiens in loco sicco asservari debet & successu temporis,* GOLDMANNO (*h*) *notante, induratur.*

SCHOLION 4.

69. *Antequam saxa in fornacem immittantur, in frusta diffringenda sunt: ne aër in cavitatibus, quæ subinde in iis dantur, conclusus vi caloris ingentis nimium expansus eadem non sine damno fornaci infligendo disjiciat.*

SCHOLION 5.

70. *Calx autem vix satis excoquetur, nisi intervallo 60 horarum calore vehementissime torreatur,* ALBERTO & PALLADIO *judicibus* (*i*).

PROBLEMA 8.

71. *Calcis virtutes examinare.*

RESOLUTIO.

Calcis probe coctæ indicia tradit *ALBERTI* (*k*), si gravitas saxi ad Calcem habuerit rationem sesquialteram; si Calx fuerit candida, levis & sonora; si exstincta receptaculi lateribus adhæserit; quibus addit *BOECKLERUS* (*l*), si, dum exstinguitur, fumus copiosus ascendat; & *DIEUSSART* (*m*), si multa aqua opus sit, ut extinguatur.

PROBLEMA 9.

72. *Calcem per plures annos conservare.*

RESOLUTIO.

1. Calx extinguatur & subigatur.
2. Paretur fovea intra terram, in quam per foramen in fundo receptaculi apertum defluat.
3. Quando fovea fuerit plena; arena obruta tegatur, ne exsiccetur, sed hu-

(*h*) Lib. I. c. 17. f. 68.
(*i*) Loc. cit.
(*k*) Lib. II. c. 11. & Lib. III. c. 4.
(*l*) In not. ad *Pallad.* Lib. I. c. 5.
(*m*) Lib. I. c. 7. f. 18.

humida perseveret, donec ad structuram vel tectorium adhibeatur.

Aliter.

BOECKLERUS (*a*) hanc methodum commendat, si per 10 & plures annos Calcem conservare volueris.

1. Fiat ex Calce recens cocta stratum duos vel tres pedes altum.
2. Obruatur arena sive fossitia, sive fluviatili ad altitudinem duorum vel trium pedum.

(*a*) Loc. cit.

3. Affundatur aquæ sufficiens copia, ut Calx extinguatur, minime autem ob defectum humoris, postquam incaluit, in pulverem convertatur.
4. Quodsi arena rimas agit, fumo ascendente, rimæ obducantur, ne vapori exitus concedatur.

Calx hæc per multos annos asservata instar lithocollæ erit.

SCHOLION.

73. Calcis posterioris insignis est usus, si in tectorio quædam pingenda, quoniam coloribus minime nocivus.

CAPUT III.

De variis Fulcrorum generibus & quinque Ordinibus.

DEFINITIO 10.

74. F*Ulcrum* dicitur, quicquid partem aliquam Ædificii fundamento vel omni, vel satis firmo destitutam sustentat, ne corruat.

DEFINITIO 11.

75. *Columna* est Fulcrum rotundum. Dicitur *parietina*, si tantum ejus aliqua pars extra murum prominet.

SCHOLION.

76. Columnarum origo debetur arboribus, quibus, antiquissimi Populi artium adhuc rudes ad fulcienda tecta utebantur. Cingebantur autem annulis ferreis cum superne, tum inferne, ne ab imposito onere finderentur: quem etiam in finem asser quadratus superimponebatur. Ne autem ex humore terræ putrescerent, lapis quadrangularis supponebatur.

DEFINITIO 12.

77. *Pila* est Fulcrum quadrangulum. Dicitur *parietina*, si tantum ejus aliqua pars extra murum prominet. Pila parietina uno nomine vocatur *Anta*.

DEFINITIO 13.

78. *Parastata* est Anta arcum sustinens.

DEFINITIO 14.

79. *Postes* sunt Fulcra, quæ aperturarum superliminaria sustinent.

DEFINITIO 15.

80. *Columellæ* sunt Fulcra rotunda minora Pluteum sustentantes.

DEFINITIO 16.

81. *Atlantes* sunt Statuæ masculæ Columnarum vices obeuntes.

DEFINITIO 17.

82. *Caryatides* sunt Statuæ fœmineæ Columnarum vices obeuntes.

SCHOLION.

83. *Rationem denominationis* VITRUVIUS (a) *reddit*. „ Carya *scilicet Civitas* Peloponne-„ si *capta* Persis *hostibus contra* Græciam *consen-*„ *sit*, *postea* Græci *per victoriam gloriose bello* „ *liberati communi consilio* Caryatibus *bellum* „ *indixerunt*. *Itaque oppido capto*, *viris interfe-*„ *ctis*, *civitate deleta*, *matronas eorum in ser-*„ *vitutem abduxerunt* ..... *Ideo*, *qui tunc Ar-*„ *chitecti fuerunt*, *ædificiis publicis designave-*„ *runt earum imagines oneri ferendo collocatas*, „ *ut etiam posteris nota pæna peccati* Caryatium „ *memoria traderetur*.

THEOREMA 5.

84. *Fulcra perfectiora sunt*, *quæ & majorem firmitatem habent*, *& majorem firmitatis speciem præ se ferunt*.

Fiunt enim ad sustentandas partes Ædificii, quæ alias corruerent (§. 74.), adeoque firmitatis gratia (§. 6). Ergo perfectiora sunt, quo firmiora (§. 8). *Quod erat unum*.

Sed Architectus etiam firmitati apparenti satisfacere debet (§. 21). Erunt igitur Fulcra perfectiora, quæ majorem firmitatis speciem præ se ferunt. *Quod erat alterum*.

COROLLARIUM 1.

85. Columnæ igitur ac Pilæ, immo Fulcra cætera omnia, fundamento solido basique eorum latiori insistere debent (§. 223 *Mechan.*).

COROLLARIUM 2.

86. Quoniam Cylindrus & Prisma quadrangulare facilius e situ suo dimoventur, ut corruant, quam Conus truncatus & Pyramis truncata super eadem basi & ejusdem altitudinis (§. 143. 184. 223 *Mechan.*); figura Columnarum non debet esse Cylindrica, nec Pilarum Prismatica; sed tam Pilæ, quam Columnæ contrahi, hoc est, instar Coni truncati & Pyramidis truncatæ gracilescere debent. Per eandem tamen rationem præstat, si pars infima Columnarum Cylindrica, Pilarum vero Prismatica fuerit.

COROLLARIUM 3.

87. Per eandem ideo rationem etiam improbantur Columnæ ventrosæ.

COROLLARIUM 4.

88. Minus firma cum videantur, quæ ex pluribus partibus combinata sunt; ne firmitatis species lædatur, Columnæ annulis & coronis circumdari haud debent.

COROLLARIUM 5.

89. Quia Columnæ firmiores, si diameter ad altitudinem majorem rationem habet, quam si minorem; ratio major eligenda est, ubi pondus ingens ferendum; minor, ubi minus sustentandum.

DEFINITIO 18.

90. *Ordo* est ornatus Architectonicus constans ex Columna. (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB, Stylobata BD, qua securitatis gratia elevatur, & Trabeatione AC, quæ pondus sustentandum repræsentat.

COROLLARIUM 1.

91. Cum Columnarum sit sustentare aliquod pondus (§. 74. 75); Trabeatio nunquam abesse potest.

COROLLARIUM 2.

92. Si Columnæ in loco editiore ponantur, ut metuendum non sit, ne a corpore quodam alio in ipsas impingente e situ suo dimoveantur; Stylobata opus non est (§. 90).

SCHOLION.

93. *Me non monente apparet*, *Stylobatis locum esse*, *si securitatis gratia etiam corpora alia fuerint elevanda*, *ex. gr. Statuæ in hortis aut alibi collocandæ*.

DEFINITIO 19.

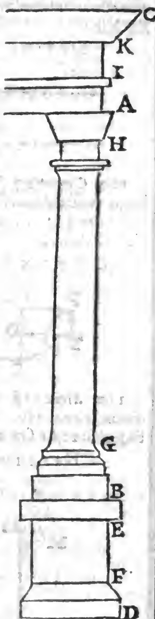
94. *Projectura* sive *Projectio* est excessus latitudinis partis unius supra alteram.

(a) Lib. I. c. 1. f. m. 3.

DE-

DEFINITIO 20.

95. *Stylobata* componitur ex partibus tribus, quarum media E F *Truncus*, quæ Columnæ potissimum elevandæ destinatur; ima FD *Basis*, cui Truncus innititur; summa BE *Coronis*, quæ Truncum tegit.



DEFINITIO 21.

96. *Columna* ex tribus partibus itidem componitur, nempe ex *Basi* BG, cui insistit; ex *Scapo* GH & ex *Capitulo* AH, cui Trabeatio incumbit.

COROLLARIUM 1.

97. Basis latior esse debet Scapo (§. 223 *Mechan.*) & summa Capituli pars quadrata, ut Trabs ei commodius incumbat.

COROLLARIUM 2.

98. Basis Columnæ cum super Trunco E F quiescat, ultra eam projici nequit; sed ejusdem latitudinis fieri debet (§. 224 *Mechan.*).

COROLLARIUM 3.

99. Atque hinc etiam non probatur, si tabulis excisis Truncus debilitatur.

DEFINITIO 22.

100. *Trabeatio* quoque ex tribus partibus componitur, nempe ex *Epistylio* AI, quod trabem; ex *Zophoro* IK, qui trabium transversarum capita; ex *Coronice* KC, quæ limina Tecti cum Suggrunda & Colliquiis repræsentat.

COROLLARIUM 1.

101. Epystilii infimum & Zophorus ultra Scapum contractum projici nequit, utpote trabes eidem incumbentes (§. 224 *Mechan.*).

COROLLARIUM 2.

102. Cornix KC ultra totum Ordinem projicitur, utpote quæ pluviam ab eo arcere debet.

DEFINITIO 23.

103. Ut partes Ordinis sint ornatiores, ex pluribus partibus minoribus componuntur, quæ *Membra* vocantur. Sunt autem vel *plana*, vel *curva*, eaque vel *convexa*, vel *concava*, vel *convexo-concava*.

DEFINITIO 24.

104. Membra plana pro diversa magnitudine diversoque situ varia sortiuntur nomina. Minima communiter dicuntur *Regulæ*: sed in summo Coronidis, Capituli, Epistylii, Zophori & Coronicis loco *Supercilia*. Majorum denominatio a situ potissimum pendet. Dicitur enim membrum istiusmodi *Quadra* in loco Stylobatæ infimo; *Plintbus* in basi Columnæ; *Corona* in Coronide & Coronice; *Abacus* in Capitulo; *Fascia* in Epistylio; *Fascia*, itemque *Tænia* in Epistylio & Coronice.

DE-



DEFINITIO 25.

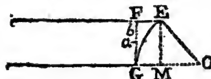
105. *Torus* est membrum majus A convexitatem semicircularem habens. *Astragalus* ab eo nonnisi magnitudine differt.

DEFINITIO 26.



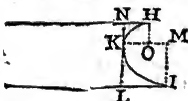
106. *Echinus* est membrum convexitatem semicirculari minorem & projecturam BC altitudinis BD subsequialteram habens.

DEFINITIO 27.



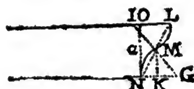
107. *Cymatium Doricum* est membrum concavitatem semicirculari minorem & projecturam EF altitudinis FG subduplam habens.

DEFINITIO 28.



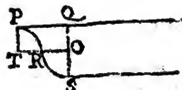
108. *Trochilus* est membrum majus concavitatem ex duobus quadrantibus diversæ magnitudinis compositam H KI habens.

DEFINITIO 29.



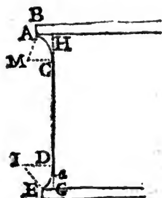
109. *Cymatium Lesbium* est membrum concavo-convexum LMN, projecturam LO altitudinis NO subduplam habens.

DEFINITIO 30.



110. *Sima* est membrum majus concavo-convexum PS projectionem PQ altitudini QS æqualem habens.

DEFINITIO 31.



111. *Apophygis* est membrum majus AC concavitatem arcus habens, &

& vel duo membra plana; vel membrum planum parti cuidam alteri secundum longitudinem minimum planæ jungens.

Corollarium.

112. Firmiora cum appareant, quæ non ex partibus combinantur; Apophygis firmitatis speciem largitur.

Problema 10.

113. *Torum & Astragalum delineare.*

Resolutio.

1. Altitudo dividatur bifariam (*Vid. Fig.* §. 105. *pag. præc.*) in 1 (§. 210 *Geom.*).
2. Ex 1 tanquam centro, intervallo dimidiæ altitudinis *b*1, describatur semicirculus.

Problema 11.

114. *Echinum delineare.*

Resolutio.

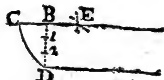
1. Altitudo (*Vid. Fig.* §. 106. *pag. præc.*) BD dividatur in 3 partes æquales (§. 274 *Geom.*) fiatque BC = B2 (§. 106).
2. Pars media 1. 2 subdividatur in 4 partes æquales, fiatque BE parti uni quartæ ipsius 1. 2 & parti tertiæ altitudinis B1 æqualis.

Dico in E esse centrum arcus DC.

Demonstratio.

Est enim BC = $\frac{2}{3}$ BD & BE = $\frac{1}{3}$ BD + $\frac{1}{12}$ BD, *per construct.* = $\frac{5}{12}$ BD (§. 235 *Arithm.*), adeoque EC = $\frac{13}{12}$ BD. Sed cum $BE^2 = \frac{25}{144}$ & $BD^2 = \frac{144}{144}$; erit $ED^2 = \frac{169}{144}$ (§. 417. *Geom.*), consequenter ED = $\sqrt{\frac{169}{144}} = \frac{13}{12}$ BD (§. 269 *Arithm.*). Est igitur EC = ED, consequenter in E arcus DC centrum (§. 40 *Geom.*). *Q. e. d.*

Aliter.



1. Projectura BC fiat ut ante $\frac{2}{3}$ ipsius BD.
2. Ex C & D intervallo DC fiat intersectio in E.
3. Tandem ex E radio EC describatur arcus CD.

Problema 12.

115. *Cymatium Doricum delineare.*

Resolutio.

1. Altitudo (*Vid. Fig.* §. 107. *pag. præc.*) FG dividatur Bifariam in *a* (§. 210 *Geom.*), fiatque FE = F*a* (§. 107).
2. Subdividatur F*a* bifariam in *b*, fiatque GO = GF + F*b* = $\frac{5}{4}$ GF.
3. Ex O radio EO describatur arcus per punctum E.

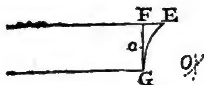
Dico, eundem transiturum per G.

Demonstratio.

Demittatur EM ad GO perpendicularis. Quoniam FG itidem ad GO perpendicularis (§. 227. 230 *Geom.*) erit FE = GM (§. 238 *Geom.*) = $\frac{1}{2}$ GF *per constr* MO = $\frac{3}{4}$ GF. Est ergo $EM^2 = \frac{16}{16}$, $MO^2 = \frac{9}{16}$ adeoque $EO^2 = \frac{25}{16}$ (§ 417 *Geom.*) & hinc EO = $\frac{5}{4}$ FG, consequenter ipsi GO æqualis. *Q. e. d.*

Ali-

Aliter.

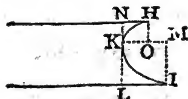


1. Fiat projectura FE = F*a*, ut ante &
2. Facta intervallo EG intersectione ex E & G in O, ex O intervallo GO describatur arcus GE.

PROBLEMA 13.

116. *Trochilum delineare.*

RESOLUTIO.



1. Dividatur altitudo NL in tres partes æquales (§. 274 *Geom.*). sitque NK = $\frac{1}{3}$ NL, KL = $\frac{2}{3}$ NL.
2. Fiat NH = NK & LI = KL, ductaque KM ad NL perpendicularis = LI, atque KO = NH.
3. Tandem ex O radio OK describatur arcus KH, & ex M radio MK arcus KI.

DEMONSTRATIO.

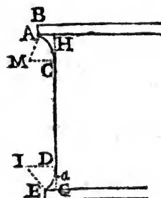
Quoniam KO & NH ad NL perpendiculares, erunt inter se parallelæ (§. 256 *Geom.*). Cumque sit NH = KO *per constr.* erit etiam HO ipsi NK parallela (§. 257 *Geom.*), consequenter HO = NK (§. 238 *Geom.*) = KO (§. 87 *Arithm.* Est ergo in O centrum arcus HK (§. 40 *Geom.*) *Quod erat unum.*

Eodem modo ostenditur, esse in M centrum arcus KI. *Quod erat alterum.*

PROBLEMA 14.

117. *Apophygin delineare.*

RESOLUTIO.



1. Altitudo DG dividatur in duas partes æquales in *a*, fiatque projectura GE = D*a*.
2. Ducatur DI ad GD perpendicularis, fiatque $\frac{1}{4}$ DG.

Dico in I esse centrum arcus DE radio ID describendi.

DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ Problem. 12 (§. 115).

Aliter.

1. Altitudo CH dividatur in tres partes æquales fiatque projectura HA = $\frac{1}{3}$ HC.
2. Pars tertia subdividatur in quatuor partes, ita ut tota altitudo HC divisa intelligatur in 12 partes æquales,

quales, fiatque perpendicularis CM $= \frac{11}{12}$ HC.

Dico in M esse centrum arcus AC radio MA describendi.

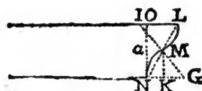
DEMONSTRATIO.

Eadem est, quæ Probl. 11. (§. 114).

PROBLEMA 15.

118. *Cymatium Lesbium delineare.*

RESOLUTIO.



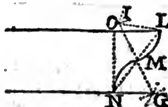
1. Altitudo NO dividatur bifariam in *a*, fiatque OL = O*a*.
2. Ducatur recta LN, & O*a* ulterius dividatur in 4 partes æquales, fiat OI = $\frac{1}{4}$ O*a*.
3. Producatur recta inferior in G, donec NG = IL.

Dico in I esse centrum arcus LM, in G vero centrum arcus MN.

DEMONSTRATIO.

Demittatur MK ad NG perpendicularis, erit NK = *a*M (§. 238 *Geom.*). Quare cum sit N*a* : NO = *a*M : OL (§. 268 *Geom.*) & hinc ob *a*N = *a*O = OL *per construct.* *a*M = $\frac{1}{2}$ OL; erit NK = $\frac{1}{4}$ ON = $\frac{2}{8}$ ON, consequenter quia NG = $\frac{3}{8}$ ON *per construct.* KG = $\frac{1}{8}$ ON. Est vero KM = *a*N = $\frac{1}{2}$ NO = $\frac{4}{8}$ ON: unde MG = $\frac{3}{8}$ ON (§. 417 *Geom.*) = GN. Est itaque in G centrum arcus NM. Eodem modo ostenditur, esse in I centrum arcus LM. *Q. e. d.*

Aliter.

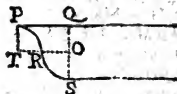


1. Fiat projectura OL = $\frac{1}{2}$ ON ut ante, ductaque NL dividatur bifariam in M.
2. Ex M & N intervallo NM fiat intersectio in G, & ex L atque M eodem intervallo alia in I, erit in G centrum arcus MN & in I centrum arcus LM.

PROBLEMA 16.

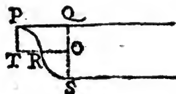
119. *Simam delineare.*

RESOLUTIO.



1. Altitudo QS dividatur bifariam in O & ibi excitetur perpendicularis OT altitudini QS æqualis.
2. Fiat eidem projectura QP æqualis (§. 110) & OT bifariam dividatur in R.

Erit in T centrum arcus PR & in O arcus RS.



DEMONSTRATIO.

Est enim OS = OR *per constr.* Ergo in O centrum arcus RS (§. 40 *Geom.*) Porro quia PQ & TO ad QO perpendiculares, *per constr.* erunt inter se parallelæ (§. 256 *Geom.*). Quare cum etiam æquales sint, *per constr.* erunt quoque PT & QO parallelæ (§. 257 *Geom.*) atque hinc æquales (§. 238 *Geom.*). Est ergo PT etiam æqualis ipsi TR, adeoque in T centrum arcus PR (§. 40 *Geom.*). *Q. e. d.*

SCHOLION.

120. Germani *pauca habent nomina, quæ membris imponunt. Omnia enim plana vocant* Platten, *convexa* Stabe, *concava* Hohlkehlen, *concavo-convexa* Karniesse.

THEOREMA 6.

121. *Eadem membra immediate conjungi non debent.*

Cum enim varietas delectet, eorundem membrorum immediata conjunctio placere nequit, adeoque nec venusta censetur (§. 11), consequenter locum minime habet (§. 20).

COROLLARIUM.

122. Hinc inter membra curvilinea Regulæ, inter plana Astragali interponuntur, vel plana Apophygi junguntur (§. 111).

THEOREMA 7.

123. *Membra plana ad diversas Ordinis partes pertinentia Apophygi jungi haud debent.*

Apophygis enim duo membra plana ita jungit, ut videantur unum solidum (§. 111). Confusio itaque oritur, si membra ad diversas Ordinis partes pertinentia Apophygi junguntur.

COROLLARIUM.

124. Errant ergo (*a*), qui Plinthum cum Supercilio Coronidis mediante Apophygi jungunt.

DEFINITIO 32.

125. *Membra essentialia* sunt, quæ in eadem omnium Ordinum parte necessario adsunt.

COROLLARIUM 1.

126. Sunt ideo essentialia, per quæ aliquid repræsentatur, quod in simplici structura necessitatem habet.

COROLLARIUM 2.

127. Ergo in Basi Stylobatæ essentialis est Quadra (§. 95) & in Coronide Corona vel minimum Supercilium (§. *cit.*)

COROLLARIUM 3.

128. In Scapo Limbus & Cincta, seu Limbus superior (§ 96) essentiales sunt cum Apophygi (§. 111).

COROLLARIUM 4.

129. In Basi Columnæ Plinthus (§. 97) & in Capitulo Abacus (§. 96) essentialis est.

COROLLARIUM 5.

130. In Epistylio essentialis est Fascia (§. 100) & in Coronice Corona & Sima cum Supercilio (§. 100. 102).

THEOREMA 8.

131. *Coronidi, Capitulo & Coronici conveniunt Cymatia Lesbia & Dorica, Echinus atque Sima; sed non Torus & Trochilus.*

In

(*a*) Consentiente *Perraltio* in Opere de Columnis part. 2. c. 8, f. 120.

In illis enim Ordinum partibus projectura continuo crescit: adeoque ipsis conveniunt membra, in quibus projectura similiter crescit, qualia sunt utrumque Cymatium, Echinus & Sima (§. 106 & seq.); sed eædem partes abhorrent ab iis, quæ efficerent, ut projectura mox cresceret, mox decresceret, quales sunt Torus & Trochilus.

Theorema 9.

132. *Basibus Columnæ & Stylobatæ conveniunt omnia membra præter Echinum.*

In iis enim projectura continuo decrescit ab imo versus superiora, adeoque ipsis conveniunt membra, quæ hoc decrementum non impediunt. Sed si Cymatium utrumque atque Sima fuerint inversa, projectura ab imo versus superiora decrescit: nec huic decremento contrariantur Torus atque Trochilus; Echino autem inverso non est opus, quia Torus est itidem membrum mere convexum. Hæc ergo membra præter Echinum Basibus Columnæ ac Stylobatæ conveniunt.

Definitio 33.

133. Præter membra superius delineata in ornatum Architectonicum recepere Architecti *Græci* & cum iis Romani *Volutas & Folia Acanthina cum Cauliculis* tanquam ornatum Capitulorum; *Antepagmenta* & *Triglyphos cum Guttis* tanquam ornatum Epistyliorum; *Mutulos* cum *simplices*, tum *compositos* & *Denticulos* tanquam ornatum Coronidum: quorum omnium ratio ex mox tradendis descriptionibus plenior constabit. Cæterum intervallum inter duos Triglyphos, Mutulos & Denticulos dicitur *Metopa*.

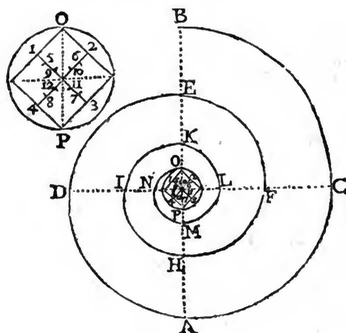
Scholion.

134. *Originem horum ornatuum refert* VITRUVIUS (*a*). *Scilicet cum* Dianæ *Fanum conderent* Græci, *Columnæ diametrum ad altitudinem in ea ratione constituerunt, quæ est pedis ad altitudinem fœminæ. Hinc Capitulo Volutas adjecerunt, ut capillamento concrispatos cincinnos prætendentes dextra ac sinistra imitarentur: quemadmodum etiam Trunci totius striis stolarum tunc temporis usitatarum plicas imitati. De Foliorum acanthinorum ornatu ita* VITRUVIUS: *Virgo civis* Corinthia *jam matura nuptiis implicita morbo decessit. Post sepulturam ejus, quibus ea viva poculis delectabatur, Nutrix collecta & composita in calatho pertulit ad monumentum, & in summo collocavit: & uti ea permanerent diutius sub dio, tegula texit; is calathus fortuito supra Acanthi radicem fuerat collocatus. Interim pondere pressa radix Acanthi media folia & cauliculos circa vernum tempus profudit, cujus cauliculi secundum calathi latera crescentes & ab angulis tegulæ ponderis necessitate expressi flexuras in extremas partes Volutarum facere sunt coacti. Tum* CALLIMACHUS... *præteriens hoc monumentum... delectatus genere & forma novitate ad id exemplar Columnas apud* Corinthios *fecit. Triglyphi repræsentant tabellas, quas olim fabri lignarii contra tignorum præcisiones ad lineam & perpendiculum parietum factas in fronte fixerunt: Mutuli vero Canteriorum ab iisdem projectorum prominentias sinuatas* (*b*). *Sunt autem Canterii, interprete* PHILANDRO, *ligna tecti oblonga, a columine ad extremum tectum ducta, quæ ubi longius prominent, efficiunt suggrundam, id est, tecti partem porrectiorem, ubi fit stillicidium. Denique Denticuli ex projecturis asserum habent imitationem: unde Architecti* Græci, *teste* VITRUVIO, *putantes, quod non potest in veritate fieri, id in imaginibus factum non posse certam rationem habere, sub Mutulo Denticulos non constituerunt.*

Problema 17.

135. *Volutam delineare.*

(*a*) Lib. 4. c. 1. f. 60. & seq.
(*b*) Vitruvius lib. 4. c. 2. f. 63. 64.



RESOLUTIO.

1. Altitudo AB dividatur in 8 partes æquales, erit quinta OP diameter Oculi.

2. Ex centro itaque, radio ½ OP, describatur circulus, qui erit Oculus Volutæ, ductaque CD ad BA perpendiculari, circulo inscribatur quadratum.

3. Latera quadrati per rectas 1. 3 & 2. 4 dividantur bifariam & ipsæ lineæ 1. 3 & 2. 4 in 6 partes æquales.

4. Tandem ex punctis 12, 11, 10, 9, 8 &c. describantur quadrantes ON, NM, ML, LK &c.

Aliter.

1. Dividatur denuo altitudo. (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB in 8 partes æquales, & quinta QP pro diametro assumta, ex centro G dimidia GP describatur circulus, qui erit Oculus Volutæ.

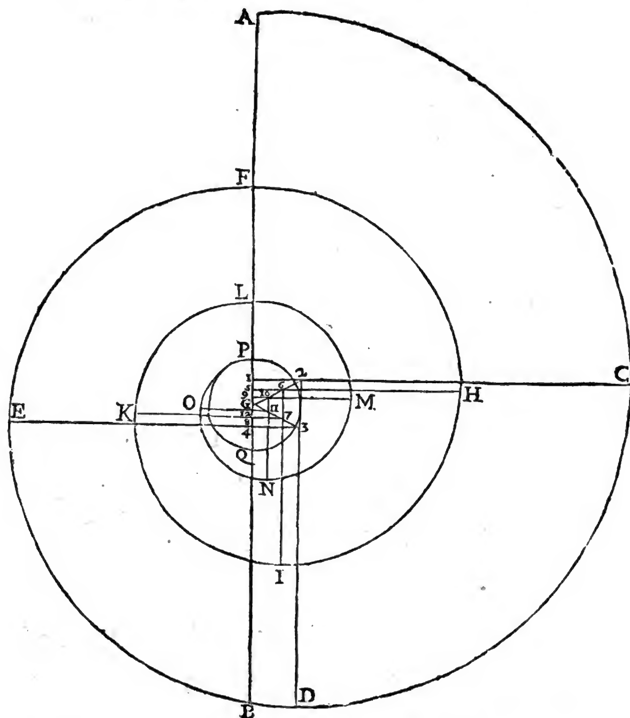
2. Radii circuli GP & GQ dividantur bifariam in 1 & 4 & partes dimidiæ G 1 & G 4 subdividantur in tres partes æquales.

3. Super recta 1. 4 construatur quadratum 1. 2. 3. 4, cujus latus unum 2. 3 continuetur in D, alterum 3. 4 in E, tertium 1. 2 in C.

4. Porro ex G ducantur rectæ G 2 & G 3 in tres partes æquales dividendæ.

5. Per 6 & 10 agantur ipsi 2 D parallelæ 6 I & 10 N; per 11 autem & 7 ipsi 3 E parallelæ 11 O & 7 K, tandemque per 5 & 9 ipsi 1 C parallelæ 5 H & 9 M.

6. Tan-



6. Tandem ex 12, 11, 10, 9, 8 &c ducantur quadrantes PO, ON, NM, ML, LK &c.

Scho-

SCHOLION.

136. *Voluta prior est* Palladiana; *posterior* Goldmanniana, *seu* Vitruviana *per temporum injuriam amissa*, *a* GOLDMANNO *feliciter restituta* (*a*). *Posteriorem priori præferunt* BLONDELLUS (*b*) & DAVILIERIUS (*c*) *aliique*. *Triglyphorum*, *Mutulorum & Denticulorum delineationem docemus infra*.

PROBLEMA 18.

137. *Partes Ordinum ex membris & ex partibus Ordines integros componere.*

RESOLUTIO.

1. Ordo primum ex partibus essentialibus componatur (§. 127 & seq.).
2. In qualibet parte deinde sigillatim membra essentialia combinentur cum accessoriis, tot combinationibus factis, quot commode fieri possunt (§. 131. 132).
3. Quodsi partes simplices jungantur; & ornatiores itidem connectantur; Ordines integri prodibunt.

Ex. gr. Stylobata componitur ex Trunco, Quadra in Basi, & Corona vel saltem Supercilio in Coronide tanquam essentialibus. Si simplices combinationes fieri debent; in Coronide supercilium combinari potest vel cum Corona & Apophyge; vel cum Cymatio Dorico, vel cum Cymatio Lesbio, vel cum Sima, vel cum Echino (§. 104 & seqq.): contra in Basi combinanda est Quadra vel cum Fascia & Apophyge, vel cum Cymatio Dorico inverso, vel cum Cymatio Lesbio inverso, vel cum Sima inversa, vel cum Toro. Si compositio ex tribus fieri debet, jungantur Supercilium, Corona cum Apophyge & Cymatium Lesbium; Supercilium, Sima & Corona & ita porro. Eodem modo combinentur membra quatuor & plura, tandemque rejiciantur, quæ minus venusta judicantur.

(*a*) Vid. Vitruvius a Joan. de Laet editus f. 266. & seqq.
(*b*) Cours d'Archit. Tom. I. lib. IV. c. 2. f. 81.
(*c*) Cours d'Archit. p. 54.

SCHOLION.

138. *Nullum est dubium, hac methodo detegi posse, quicquid in hoc genere reperire licet. Sed mihi hac via progredi jam non datur. Sufficit aliis monstratam esse viam, qua sit eundum. Quomodo olim* Græci *ad Ordines Architectonicos pervenerint*, VITRUVIUS (*d*) *enarrat. Nimirum primum inventus est Ordo Doricus, quem vocant, cum* Apollini Panionio *Ædes excitaretur. Dimensi tum sunt virilis pedis vestigium & cum invenissent pedem sextam partem esse altitudinis in homine, Columnam cum Basi & Capitulo in altitudinem sex diametrorum extulerunt. Postea* Dianæ *Templum excitaturi, altitudinem Columnæ diametri octuplam effecere, gracilitatem muliebrem expressuri & hinc etiam Capitulum Volutis exornavere* (§. 134). *Hicque Ordo Jonicus est appellatus. Tertius* CALLIMACHUS *invento Capitulo Corinthio* (§. cit.) *Ordinem Corinthium excogitavit, virginalem teneritatem imitatus. Ordo Doricus ab initio fuit simplicissimus atque postea nomen Tuscanici adeptus; elaboratior vero Dorici nomen retinuit. Tandem* Romani *Capitulum ex Jonica & Corinthio composuerunt & novum inde Ordinem condiderunt, qui* Romanus, *itemque* Compositus *appellatur*.

DEFINITIO 34.

139. *Ordo Tuscanus* est simplicissimus omnium, cujus Capitulum & Volutis, & apud plerosque etiam omni Cymatio caret, Zophorus vel nudus, vel Antepagmentis ornatus.

DEFINITIO 35.

140. *Ordo Doricus* est, cujus Capitulum Volutis caret, sed Cymatia admittit, Zophorus vero Triglyphis cum Guttis distinguitur.

DE-

(*d*) Lib. II. c. 1.

DEFINITIO 36.

141. *Ordo Jonicus* est, cujus Capitulum Volutas habet octo, sed Foliis caret.

SCHOLION.

142. ANGELI *tamen* BUONARUOTTI *discipulus* J. DEL DUCA *Capitulo Jonico praeter morem reliquorum unam Foliorum seriem in imo addidit* (a).

DEFINITIO 37.

143. *Ordo Romanus* seu *Compositus* est, cujus Capitulum duabus Foliorum seriebus & octo Volutis distinguitur. In genere tamen *Compositus* appellatur, cujus Capitulum ex Capitulis reliquorum quomodocunque compositum.

SCHOLION.

144. Franciscus *tamen* BORROMINI *numerum Volutarum Jonicarum in Capitulo Romano duplicavit, ita ut idem sedecim exornaverit.*

DEFINITIO 38.

145. *Ordo Corinthius* est, cujus Capitulum tribus Foliorum seriebus, Cauliculis atque Volutis sedecim exornatur.

COROLLARIUM 1.

146. Est ideo Corinthius Ordo omnium ornatissimus, cui proximus Romanus (§. 143), inde sequitur Jonicus (§. 141), tandem Doricus (§. 140) & Tuscanus (§. 139).

(a) Vid. Dominici de Rossi Architecturae civilis studium in ornamentis portarum &c. Tab. 6.

COROLLARIUM 2.

147. Patet hinc, quando Ordini unicuique locus in Ædificiis aliisque Operibus Architectonicis concedatur.

DEFINITIO 39.

148. *Modulus* est semidiameter Columnae in 30 particulas aequales divisa, ut secundum eam altitudo singularum partium in Ordinibus & singulorum membrorum in partibus singulis una cum Projecturis & Ecphoris eorundem determinari possit. Particulae trigesimae vocantur *Minuta*.

SCHOLION.

149. VITRUVIUS *Modulum facit integrum diametrum scapi nondum contracti, eamque dividit in 60 minuta; sed in praxi commodius est, si semidiameter pro Modulo assumatur.*

DEFINITIO 40.

150. *Ecphora* dicitur recta inter Axem Columnae continuatum & membri cujuslibet extremum intercepta.

PROBLEMA 19.

151. *Determinare altitudines membrorum.*

RESOLUTIO.

Quoniam symmetriae habenda est ratio (§. 25); omnium membrorum cum inter se, tum ad totum conveniens esse debet ratio (§. 24). Quod obtinetur (§. 25), si altitudines intra terminos in sequente Tabula comprehensos contineantur.

No-

Nomina membrorum	Altitudo min.	max.
Regula	1	2
Supercilium	$1\frac{1}{2}$	4
Faſcia	3	10
Faſcia Epiſtylii	8	15
Corona	6	10
Aſtragalus	$1\frac{1}{2}$	3
Torus	4	8
Echinus	3	6
Trochilus	$2\frac{1}{2}$	5
Cymatium Doricum	2	5
Cymatium Lesbium	2	5
Sima	5	10

COROLLARIUM.

152. Datis altitudinibus, facile determinantur projecturæ (§. 106 & ſeqq.), modo notetur, Regularum projectionem eſſe altitudini, Faſciarum vero projecturam projectioni Regularum æqualem.

PROBLEMA 20.

153. *Determinare rationem altitudinis Columnæ & ſingularum partium ad Modulum ſeu ſemidiametrum Columnæ.*

RESOLUTIO.

Quoniam Ordines Architectonicos ſecundum *GOLDMANNUM* repræſentare decrevimus; notandum eſt, Ordines ab eo diſtingui in humiles & in elatos. Humiles ſunt Tuſcanus, Doricus & Jonicus; elati vero Romanus & Corinthius. Humilium altitudo eſt 26. excelſorum 30 modulorum. Nimirum Stylobata ubique quinque; Scamillus, qui ſupponitur ad Columnam elevandam, unius; Trabeatio quatuor, & Columna humilis 16, elati 20 modulorum.

Eſt ideo in Ordinibus humilibus Trabeatio $\frac{1}{4}$, Stylobata paulo ultra $\frac{1}{7}$, in elatis illa $\frac{1}{5}$, hic $\frac{1}{4}$ altitudinis Columnæ: quæ rationes tanquam venuſtæ admittendæ ſunt (§. 25).

Altitudines ſingularum partium, una cum Ecphoris earundem, juxta GOLDMANNUM ſequens Tabula exhibet.

Alti-

Ordinis	Altitudines					Ecphoræ				
	Tusc.	Dor.	Jon.	Rom.	Corin	Tusc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Basis Stylobatæ	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$	$1\frac{31}{40}$
Trunci	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$
Coronidis	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$	$1\frac{7}{8}$
Basis Columnæ	1	1	1	1	1	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$
Scapi	14	14	14	$16\frac{2}{3}$	$16\frac{2}{3}$	1	1	1	1	1
Scapi contracti						$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Capituli	1	$1\frac{1}{6}$	1	$2\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{7}{10}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{3}{5}$
Epistylii	$1\frac{1}{5}$	1	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{29}{30}$	1	$1\frac{1}{10}$	$1\frac{1}{12}$
Zophori	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{6}$	$1\frac{2}{15}$	$1\frac{1}{15}$	$1\frac{3}{15}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{5}{6}$
Coronicis	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{2}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$1\frac{1}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{2}{5}$	$2\frac{1}{10}$	$2\frac{11}{20}$

SCHOLION I.

154. *Aliter Autores alii has rationes determinant.* Ex. gr. VIGNOLA *Stylobatam facit constanter* $\frac{1}{7}$, *Trabeationem* $\frac{1}{4}$ *altitudinis totius Columnæ. Est autem Columnæ Tuscanæ altitudo* 12, *Dorica* 16, *Jonica* 18, *Romanæ & Corinthia* 20 *Modulorum. Unde apparet*, GOLDMANNUM *elegisse altitudines meliores* 16 *&* 20 *Modulorum.*

COROLLARIUM I.

155. Quodsi ergo altitudo data dividatur in 30 vel in 26 partes æquales; Modulus seu diameter Columnæ erit una earundem, nempe si in priori casu Columna excelsa cum Stylobata, in posteriori autem humilis itidem cum Stylobata erigenda.

COROLLARIUM 2.

156. Quodsi vero Columna sine Stylobata constituenda; altitudo dividatur in 25 vel in 21 partes æquales, ut in priori casu habeatur Modulus excelsæ, in posteriori humilis.

COROLLARIUM 3.

157. Si altitudo Stylobatæ dividatur per 20, & quotus ducatur sigillatim in 6, 11 & 3; prodibunt altitudines Basis, Trunci & Coronidis.

COROLLARIUM 4.

158. Si altitudo Trabeationis Tuscanæ & Doricæ dividatur in tres partes æquales, prodibunt altitudines Epistylii, Zophori & Coronicis.

COROLLARIUM 5.

159. Si altitudo Trabeationis Jonicæ, Romanæ & Corinthiæ dividatur per 15 & quotus multiplicetur per 5, 4 & 6: prodibunt altitudines Epistylii, Zophori & Coronicis.

SCHOLION 2.

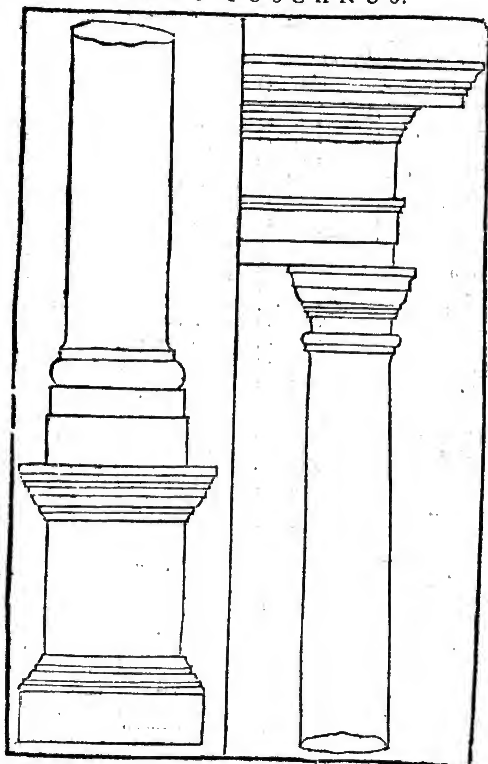
160. *Altitudines & Ecphora singulorum membrorum sequentes Tabulæ exhibent.*

ORDO TUSCANUS.

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Stylobatæ Basis	Quadra	1Mod.0′	1 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inversa	6	- -
	Regula	1	1. 15
	Cymatium Doric.	3	1. 13½
	Truncus	2. 22½	1. 11
Coronis	Cymatium Doric.	3	1. 13½
	Regula	1	1. 15
	Echinus	5	1. 18 2/7
	Corona	6	1. 23
	Regula	1	1. 24
	Fascia cum	2	1. 25
	Apophyge	2	Rad.2
	Supercilium	2½	1. 26
	Scamillus	1. 0	1. 11
Bas. Col.	Plinthus	15	1. 10
	Torus	15	- -
Scapus	Limbus	3	1. 2½
	Apophygis	5	Rad.6¼
	Scapus contract.	-	24
	Apophygis	4	Rad.4¼
	Cincta	2	27
	Annullus	6	-

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Capitulum	Hypotrachelium	9	24
	Regula infima	1	25
	Regula media	1	26
	Regula suprema	1	27
	Echinus	8	1. 2 1/7
	Abacus cum	6	1. 3
	Apophyge	2	Rad.2⅓
	Supercilium	2	1. 4
Epistylium	Fascia prima	15	24
	secunda	20	25
	Regula	1	26
	Supercilium	4	27
	Zophorus	1. 6	24
	Supercilium	4	25
Coronis	Cymatium Doric.	4	26
	Regula	1	28
	Echinus	6	1. 2
	Cymatium Doric.	3	1. 4½
	Regula	1	1. 6
	Corona	9	2. 2
	Regula	1	2. 3
	Fascia	3	2. 4
	Sima	8	
	Supercilium	4	2. 12

ORDO TUSCANUS.



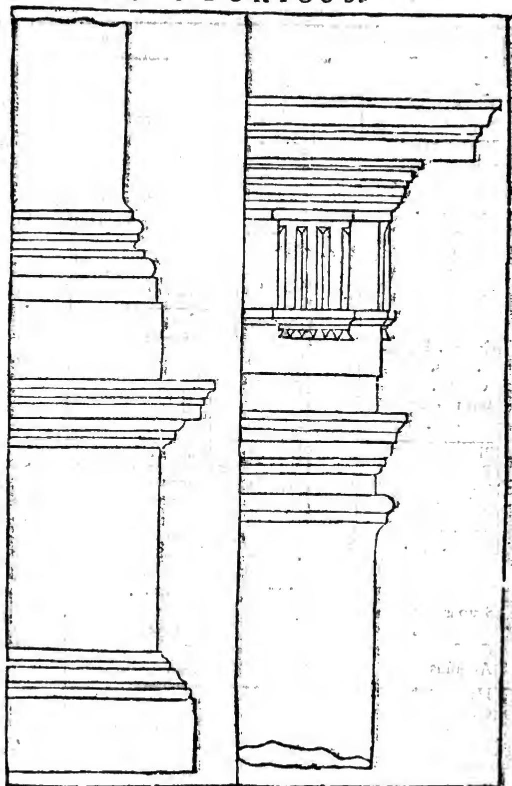
161 ORDO DORICUS.

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Basis Stylobatæ	Quadra	1. 0	1. 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inversa	6	1. 15
	Regula	1	- -
	Cymatium Lesbium inversum	3	{1. 14 / 1. $12\frac{1}{2}$}
	Truncus	2. $22\frac{1}{2}$	1. 11
Coronis	Cymatium Lesbium	3	{1. $12\frac{1}{2}$ / 1. 14}
	Regula	1	1. 15
	Echinus	5	1. $18\frac{1}{2}$
	Corona	6	1. 23
	Cymat. Doricum	2	1. 24
	Fascia cum	1	1. 25
	Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1. 26
	Scamillus	1. 0	1. 11
Basis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	1. 6
	Trochilus	4	- -
	Regula	1	1. 4
	Torus superior	6	- -
Scapus	Limbus	2	1. 3
	Apophygis	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
	Scapus contract.	-	24
	Apophygis	4	Rad. $4\frac{1}{2}$
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -
Capitulum	Hypotrachelium	10	24
	Cymatium Lesbium	3	($24\frac{1}{2}$ / 26)
	Regula	1	27

	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Capitulum	Echinus	6	1. 1
	Abacus	5	1. $1\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium	3	(1. 2 / 1 $3\frac{1}{2}$)
	Supercilium	2	1. 4
Epistylium	Fascia inferior	15	24
	Fascia superior usque ad guttas	15	25
	Guttæ	4	26
	Regula guttarum	1	27
	Cymatium Doric.	2	28
	Supercilium	3	29
Zophorus	Altitudo striarum externa	1. 4	
	interna	1. 2	
	Latitudo strigis		4
	Latitudo striæ seu femoris		4
	Triglyphus totus	1. 6	
	Supercilium	4	28
Coronix	Cymatium Lesbium	3	(29 / 1. $\frac{1}{2}$)
	Regula	1	1. 3
	Tænia	5	1. 6
	Regula	1	1. 7
	Echinus	4	1. $9\frac{1}{2}$
	Cymatium Doricum	1	1. 10
	Regula	1	1. $10\frac{1}{2}$
	Corona	9	2. $1\frac{1}{2}$
	Cymatium Doric.	3	2. $2\frac{1}{2}$
	Regula	1	2. 4
	Sima	8	- -
	Supercilium	3	2. 12

OR-

ORDO DORICUS.



162 TRABEATIO DORICA SECUNDA

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Epistylium	Fascia prima	10	24
	Fascia altera usque ad guttas	10	$25\frac{1}{4}$
	Guttæ	$3\frac{1}{4}$	$27\frac{3}{4}$
	Regula	$1\frac{1}{4}$	$27\frac{1}{4}$
	Cymat. Doricum	2	29
	Supercilium	3	1. 0
Zophorus	Altitudo interna strigum	1. 10	
	externa	1. $12\frac{1}{3}$	
	Latitudo strigis dimidiæ		$2\frac{1}{2}$
	Latitudo striæ seu femoris		5
	Triglyphus totus	1. 15	
	Supercilium	5	28

Coronix eadem quæ ante.

163 TRABEATIO DORICA TERTIA

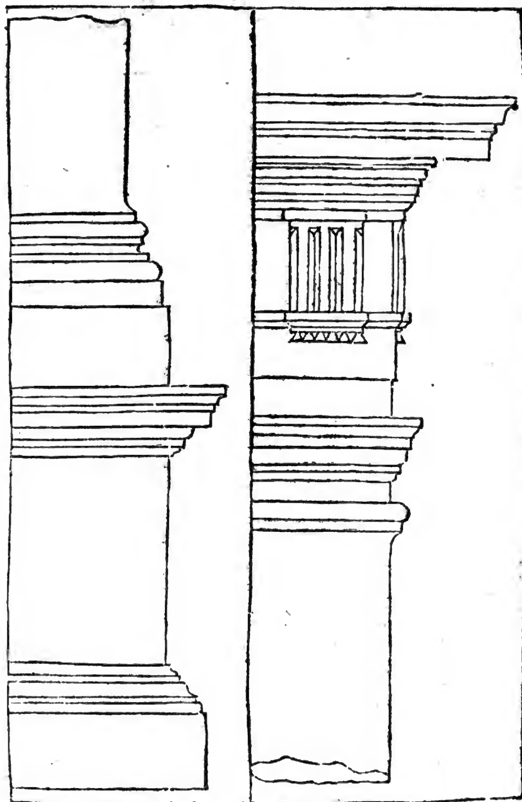
Epistylium idem cum præcedente.

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Zophorus	Altitudo interna strigum	1. 5	
	externa	1. 7	
	Latitudo strigis dimidiæ		1
	Latitudo striæ		3
	Tryglyphus totus	1. 10	
	Supercilium	5	25
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(1. 0 (1. 2
	Regula	1	1. 3
	Echinus	5	1. $6\frac{1}{2}$
	Fascia inferior	$2\frac{1}{4}$	1. $7\frac{7}{12}$
	Fascia superior	5	1. $8\frac{1}{4}$
	Cymatium Lesbium	$3\frac{1}{4}$	(1.10 $\frac{7}{24}$ (1.11 $\frac{21}{24}$
	Corona	9	2. 14
	Cymatium Doric.	3	2. $14\frac{1}{2}$
	Regula	1	2. 16
	Sima	8	- -
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	2. 24

Fasciæ exornantur Pseudomutulis, quorum latitudo inferior est Moduli unius & 10 minutorum, Metopa $22\frac{1}{2}$ minutorum.

OR-

ORDO DORICUS.



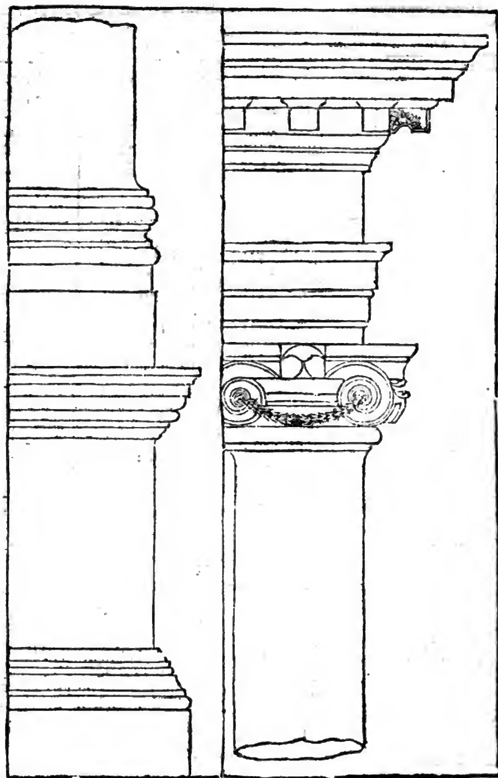
164 ORDO JONICUS

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Basis Stylobatæ	Quadra	27	1. 23
	Torus	4	- -
	Regula	1	1. 21
	Sima inversa	6	1. 15
	Astragalus	2	- -
	Regula	1	1. 15
	Cymatium Lesbium	4	(1. 14 (1. 12
	Truncus	2. 22½	1. 11
Coronis	Cymatium Lesbium	4	(1. 12 (1. 14
	Regula	1	1. 15
	Astragalus	2	- -
	Echinus	5	1. 18½
	Corona	5	1. 23
	Cymatium Lesbium	3	(1. 23¾ (1. 25¼
	Supercilium	2½	1. 25
	Scamillus	1. 0	1. 11
Basis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus	8	- -
	Regula	1	1. 6
	Trochilus	4	- 2
	Regula	1	1. 4½
	Torus	6	- -
Scapus	Astragalus	3	- -
	Limbus	2	1. 1½
	Apophygis	3	Rad 10
	Scapus contractus		24
	Apophygis	4	Rad. 3
	Cincta	2	27
	Annulus	6	- -

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Capitulum	Sima	7½	- -
	Regula	1½	1. 0
	Astragalus	3	1. 1½
	Echinus	6	1. 5⅙
	Abacus cum	4	1. 10
	Apophyge	3	1. 11½
	Regula	1¾	1. 13
	Echinus	3¼	1. 15
Epistylium	Fascia infima	7½	24
	Astragalus	1½	- -
	Fascia media	10	24¼
	Astragalus	2	- -
	Fascia superior	12½	25¾
	Cymatium Lesbium	4	(26¼ (28¼
	Supercilium	2½	1 0
	Zophorus cum	24	24
	Apophyge	5⅐	Rad. 6⅔
	& Supercilio	2⅔	26⅔
Coronis	Cymatium Lesbium	4	(27⅔ 29(
	Regula	1	1. ⅔
	Echinus	5	1. 4
	Fascia cum mutulis	11	1. 5
	Mutulus	10	15
	Metopa		20
	Cymatium Lesbium	3	(1. 5½ (1. 7
	Corona	9	2. ½
	Cymatium Lesbium	3	(2. 1½ (2. 3
	Regula	1	2. 4
	Sima	8	- -
	Supercilium	3	2. 12

OR-

ORDO JONICUS.

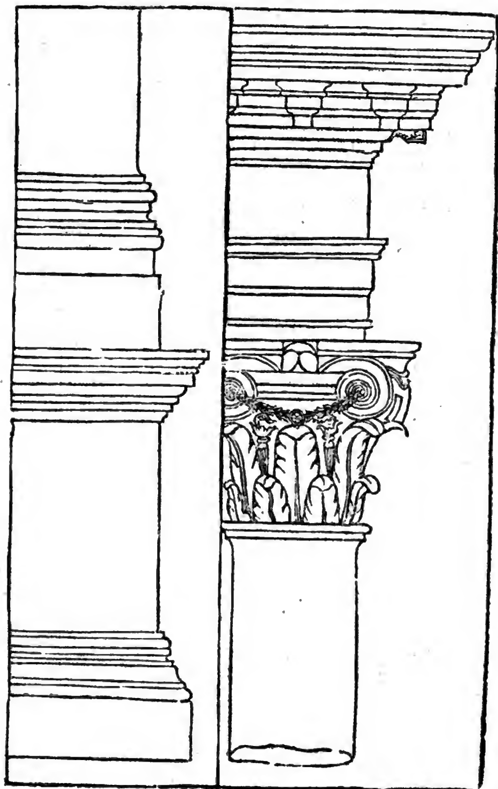


165 ORDO ROMANUS

	Nomina membrorum	Altitud.	Ecphoræ
Stylobata	Quadra	25	1. $23\frac{1}{4}$
	Torus inferior	5	- -
	Regula	1	1. $20\frac{1}{4}$
	Sima	6	- -
	Regula	1	1. $14\frac{1}{4}$
	Trochilus	2	- -
	Regula	1	1. $13\frac{1}{4}$
	Torus superior	4	- -
	Regula	1	1. $13\frac{1}{4}$
	Apophygis	3	Rad. $3\frac{1}{4}$
	Truncus	2. $18\frac{1}{2}$	1. $11\frac{1}{4}$
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(1. 12 (1. 14
	Regula	1	1. 15
	Astragalus	2	- -
	Echinus	5	1. $18\frac{1}{2}$
	Corona	$4\frac{1}{2}$	1. $23\frac{1}{4}$
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	(1. 24 (1. $25\frac{1}{4}$
	Supercilium	2	(1. $26\frac{1}{4}$
	Scamillus	1. 0	1. $11\frac{1}{4}$
Basis Columnæ	Plinthus	10	1. 10
	Torus inferior	6	- -
	Astragalus	3	1. 7
	Regula	1	1. $5\frac{1}{2}$
	Trochilus	4	- -
	Regula	1	1. $2\frac{1}{2}$
	Torus superior	5	- -
Scapus	Astragalus	3	- -
	Limbus	2	1. $1\frac{1}{2}$
	Apophygis	3	Rad. $3\frac{1}{4}$
	Scapus contractus	0	25
	Apophygis	$2\frac{1}{2}$	Rad. $3\frac{1}{4}$
	Cincta	2	$27\frac{1}{2}$
	Annulus	$2\frac{1}{2}$	- -
Capitulum	Ahenum cum	10	- -
	Apophyge	$7\frac{1}{2}$	Rad. 15
	& Supercilio	$1\frac{1}{2}$	1. 1
	Divisiones folior.	ex figura	patent.

	Nomina membrorum	Altitud.	Ecphoræ
Capitulum	Annulus	3	- -
	Echinus	6	1. 5
	Abacus cum	4	1. 10
	Apophyge	3	Rad. $3\frac{1}{4}$
	Regula	$1\frac{1}{4}$	1. $12\frac{1}{2}$
	Echinus	$3\frac{1}{4}$	1. 15
Epistylium	Fascia infima	$7\frac{1}{2}$	25
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	
	Fascia media	10	$25\frac{1}{4}$
	Cymatium Lesbium	2	($26\frac{1}{4}$ ($27\frac{1}{4}$
	Fascia suprema	$12\frac{1}{2}$	$27\frac{1}{4}$
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	3	($28\frac{1}{2}$ (1. 0
	Supercilium	2	1. 1
	Zophorus	$29\frac{1}{4}$	25
	Astragalus	2	- -
Coronix	Cymatium Lesbium	4	(26 (28
	Regula	1	- 29
	Astragalus	$1\frac{1}{3}$	- -
	Echinus	5	1. $2\frac{1}{3}$
	Fascia cum	$4\frac{1}{12}$	1. $19\frac{1}{3}$
	Mutulis minoribus	$3\frac{1}{3}$	{1. $20\frac{1}{3}$ {1. $20\frac{2}{3}$
	Cymatium Lesbium	$1\frac{2}{3}$	
	Fascia cum	5	1. $21\frac{1}{2}$
	Mutulis majoribus	5	
	Astragalus	$1\frac{1}{4}$	- -
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	(1. $21\frac{1}{4}$ (1. 23
	Corona	7	2. $2\frac{1}{4}$
	Regula	1	2. $3\frac{1}{3}$
	Echinus	$3\frac{1}{2}$	2. $5\frac{1}{3}$
	Regula	1	2. $6\frac{1}{3}$
	Sima	$6\frac{1}{3}$	- -
	Supercilium	2	2. 13

ORDO ROMANUS.



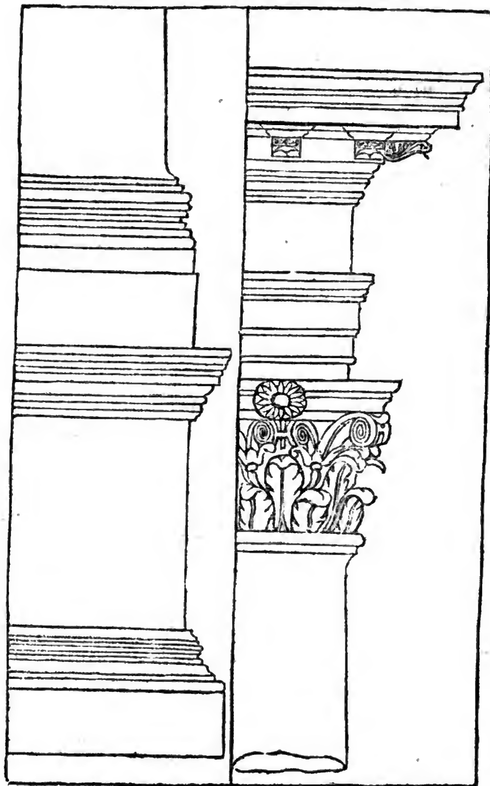
166 ORDO CORINTHIUS

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Basis Stylobatæ	Quadra	25	1. $23\frac{3}{4}$
	Torus inferior	4	- -
	Regula	1	1. $21\frac{3}{4}$
	Sima	5	- -
	Regula	1	1. $16\frac{1}{4}$
	Trochilus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Regula	1	1. 15
	Torus superior	3	- -
	Regula	1	1. $14\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{2}$	(1.$13\frac{3}{4}$ / 1.$12\frac{3}{4}$
	Truncus	2. $22\frac{1}{2}$	1. $11\frac{3}{4}$
Coronis	Cymatium Lesbium	4	(1.$12\frac{1}{4}$ / 1.$14\frac{3}{4}$
	Regula	1	1. $15\frac{3}{4}$
	Astragalus	2	- -
	Echinus	5	1. $18\frac{1}{2}$
	Corona	4	1. $23\frac{1}{4}$
	Astragalus	1	0
	Cymatium Lesbium	2	(1.$23\frac{3}{4}$ / 1.$24\frac{3}{4}$
	Cymat Doricum	2	1. $25\frac{3}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1. $26\frac{1}{4}$
Basis Columnæ	Scamillus	1. 0	1. $11\frac{1}{4}$
	Plinthus	10	1. 10
	Torus inferior	6	- -
	Astragalus	2	- -
	Regula	1	1. 7
	Trochilus	3	- -
	Regula	1	1. 6
	Astragalus	2	- -
	Torus superior	5	1. $3\frac{1}{2}$
	Astragalus	3	- -
	Limbus	1	1. 2
	Apophygis	4	Rad. 5

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
Scapus	Scapus contractus		25
	Apophygis	5	Rad. $6\frac{1}{4}$
	Cincta	2	
	Annulus	5	$27\frac{1}{2}$
Capitulum	Ahenum cum		1. $17\frac{1}{2}$
	Apophyge	$7\frac{1}{2}$	Rad. 15
	& Supercilio	3	1. 1
	Abacus cum	4	1. 12
	Apophyge	$1\frac{1}{2}$	Rad. 2
	Regula	$1\frac{3}{4}$	1. $13\frac{1}{2}$
	Echinus	$3\frac{1}{4}$	1. 15
Epistylium	Fascia infima	$6\frac{5}{6}$	25
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Fascia media	9	$25\frac{3}{4}$
	Cymatium Lesbium	$2\frac{1}{4}$	{ 0.$26\frac{1}{4}$ / 0.$27\frac{3}{4}$
	Fascia summa	12	28
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	- -
	Cymatium Lesbium	3	{ 0.$28\frac{3}{4}$ / $29\frac{1}{4}$
	Cymatium Doricum	$2\frac{1}{2}$	1. $1\frac{1}{4}$
	Supercilium	$1\frac{1}{2}$	1. $2\frac{1}{2}$
Coronix	*Zophorus* cum	$26\frac{1}{4}$	25
	Apophyge	$2\frac{2}{7}$	Rad. $3\frac{1}{7}$
	& Supercilio	1	$26\frac{1}{4}$
	Astragalus	2	
	Cymatium Lesbium	4	($27\frac{1}{4}$ / $29\frac{1}{4}$
	Regula	1	1. $0\frac{1}{4}$
	Astragalus	$1\frac{1}{4}$	- -
	Echinus	5	1. $3\frac{2}{7}$
	Fascia cum	$9\frac{1}{4}$	1. 5
	Mutulis &	$8\frac{1}{4}$	- -
	Metopis		(1. 20

OR-

ORDO CORINTHIUS.



	Nomina membrorum	Altitudines	Ecphoræ
Coronix	Cymatium Lesbium	3	(1. $20\frac{1}{2}$
	Cymatium Doricum	$1\frac{1}{2}$	1. $22\frac{1}{2}$ / 2. 3
	Corona	8	- -
	Astragalus	$1\frac{1}{4}$	- -
	Cymatium Lesbium	$3\frac{1}{7}$	(2. 4 / (2. $5\frac{1}{4}$
	Regula	1	2. $6\frac{1}{7}$
	Sima	$6\frac{2}{7}$	
	Supercilium	2	2. 13

SCHOLION 1.

167. GOLDMANNUS *fractiones in Ecphoris evitaturus Modulum in 360 scrupula dividit: sed cum divisio in 30 minuta sit usitatior, eam* Goldmannianæ *præferendam esse duxi: sufficit enim altitudines hac divisione in integris prodire.*

SCHOLION 2.

168. *Quodsi membra quædam omittere libuerit; eorum altitudo distribuenda est convenienter inter reliqua (§. 151).*

SCHOLION 3.

169. *Ut vero intelligatur, quomodo Tabulæ præcedentes construi potuerint, exemplo Stylobatæ Tuscani id declarare lubet. Singulorum membrorum, ex quibus componitur Basis Stylobatæ, excerpitur altitudo minima, quam habere potest, ex Tabella superiori (§. 151). Hæ altitudines colliguntur in unam summam, quæ ubi deficit ab altitudine Basis Stylobatæ, duce eadem Tabella membris, quorum altitudinem præ cæteris augeri convenit, ob firmitatem quam præstare debent, aliquod scrupulum adjicitur, donec altitudo exacta prodeat. Nimirum Stylobata Tuscanus componitur ex Quadra, Toro, Regula, Sima inversa, Regula & Cymatio Dorico. Quadra membrum essentiale, quod sua sese firmitate commendare debet, est unius Moduli, adeoque membra cetera simul Modulum dimidium, seu 15 minuta, trascendere nequeunt (§. 153). Altitudines minimæ sunt Tori 4, Regulæ 1, Simæ 5, Regulæ 1, Cymatii Dorici 2, quarum summa 13, deficit duobus minutis ab ea altitudine, quam habere debent simul. Patet autem ex collatione altitudinum minimarum cum maximis & ipsa membrorum natura firmitate sua sese commendare inprimis debere Simam & Cymatium Doricum. Quodsi ergo utrique adjiciatur scrupulum unum, prodit altitudo Stylobatæ justa, quemadmodum ex subjecto schemate apparet.*

	Altit. min.	Altit. justæ
Quadra	1°. 0′	1°. 0′
Torus	4	4
Regula	1	1
Sima inversa	5	6
Regula	1	1
Cymat. Doric.	2	3
Summa 1°.	13	Summa 1°. 15
Altitudo justa 1.	15	
Defectus	2.	

Similiter Coronis componitur ex Cymatio Dorico, Regula, Echino, Corona, Regula, Fascia cum Apophyge & Supercilio. Altitudines minimæ sunt Cymatii Dorici 2, Regulæ 1, Echini 4, Coronæ 6, Regulæ 1, Fasciæ 3, Supercilii $1\frac{1}{2}$: quarum summa $18\frac{1}{2}$ deficit a justa $22\frac{1}{2}$ scrupulis 4 (§. 153). Quodsi ergo Cymatium Doricum, Echinus, Fascia & Supercilium augeantur scrupulo uno, justa prodit Coronidis altitudo, quemadmodum denuo Schema subjectum docet.

	Alt. min.	Alt. justæ
Cymat. Doric.	2	3
Regula	1	1
Echinus	4	5
Corona	6	6
Regula	1	1
Fascia	3	4
Supercilium	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$
Summa	$18\frac{1}{2}$	Alt. just. $22\frac{1}{2}$
Altitudo justa	$22\frac{1}{2}$	
Defectus	4	

SCHOLION 4.

170. *Ecphoræ omnes originem suam deducunt a semidiametro Scapi nondum contracti in Basi Columnæ; in Stylobata autem a latitudine Trunci dimidia, quæ Ecphoræ Scamilli æquatur, quemadmodum in Capitulo a semidiametro Scapi contracti, unde etiam pendent Ecphoræ in Trabeatione, additione projecturæ membri proxime sequentis ad Ecphoram præcedentis. Ita, in Basi Stylobatæ, cum latitudo Trunci dimidia sit 1°. 11′, addita projectura $2\frac{1}{2}$, Ecphora pro Cymatio Dorico prodit 1°. $13\frac{1}{2}$, cui si porro adjiciatur projectura Cymatii Dorici $1\frac{1}{2}$ (§. 115), prodit Ecphora Regulæ 1°. 15′. Huic si addatur projectura Simæ 6, Ecphora Regulæ inferioris est 1°. 21′: cui si porro adjiciatur projectura Tori 2, prodit tandem Ecphora Quadræ seu integra Basis Stylobatæ 1°. 23.*

SCHO-

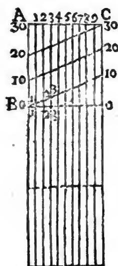
Scholion 5.

171. *Non absimili modo intelligitur, quomodo augenda sit altitudo membrorum reliquorum, si quædam abjiciuntur, & regulæ de combinatione membrorum supra exhibita (§. 123 & seqq.) loquuntur, quanam una cum ceteris abjicienda. Ex. gr. ponamus nos ex Basi Stylobatæ abjicere velle Simam inversam, cum duæ Regulæ se invicem excipere nequeant (§. 123), una earum simul abjicienda. Ita vero minuitur altitudo 7 scrupulis, quæ inter reliqua membra distribuenda. Quoniam altitudines maximæ Tori 8, Regulæ 2 & Cymatii Dorici 5 (§. 151), horum vero summa 15; nemo non videt, Regulæ adjici debere scrupulum 1, Cymatio Dorico 2 & Toro 4, quæ conficiunt quantitatem distribuendam 7. Si Torus abjiciendus, cum Sima inversa Regula subjecta carere non possit, scrupula 4 inter membra cetera distribuenda. Quamobrem si singulis Regulis tribuas $\frac{1}{2}$, Simæ 2, & Cymatio 4; erunt altitudines Regularum $1\frac{1}{2}$, Simæ 8 & Cymatii 4, quæ simul exhibent integram altitudinem omnium membrorum præter Quadram, quæ unius est moduli, 15 minutorum.*

Problema 21.

172. *Delineare Scalam ad delineandos Ordines necessariam.*

Resolutio.



1. Modulus AB dividatur in 3 partes æquales (*§. 274 Geom.*).
2. In A erigatur perpendiculum AC (§. 249 *Geom.*) & in 10 partes æquales dividatur (§. 274 *Geom.*).
3. Per singula divisionum puncta ducantur ipsi AB parallelæ (§. 258 *Geom.*
4. Tandem puncta 30 & 20, 20 & 10, 10 & 0 connectantur rectis 30. 20, 20. 10, 10. 0; erit 1. 1 $= \frac{1}{10}$, 2. 2 $= \frac{2}{10}$, 3. 3 $= \frac{3}{10}$ &c.

Eadem est quæ Problem. 24 Geometrici (§. 277 *Geom.*).

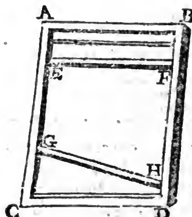
Scholion.

173. *Quodsi in Scala Geometrica 3 perticæ pro Modulo assumantur; pedes erunt Moduli minuta. Si 3 pedes pro Modulo assumantur; digiti erunt minuta: ut ideo Scala Geometrica in præsentem usum facile adhibeatur.*

Problema 22.

174. *Chartam super Tabula expandere.*

Resolutio.



1. Charta Tabulæ superimposita aqua maceretur, ope scilicet lintei aqua imbuti, ut diducatur: quo facto.
2. Prismatibus ABCD concludatur: ita nimirum siccescens sine rugis expandetur.

Pro-

PROBLEMA 23.

175. *Regulam ad delineandum Ordines atque Ædificia utilem construere.*

RESOLUTIO.

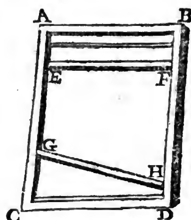


1. Paretur Regula AB diagonali Tabulæ æqualis.
2. Firmentur ad angulos rectos trabeculæ transversæ CD.
3. In A aptetur cochlea ferrea ad CD perpendicularis.
4. Indatur trabecula alia EF alteri CD similis, circa cochleam ferream mobilis, & ope cochleæ fœminæ orichalceæ firmanda.

Ope hujus Regulæ in delineationibus Architectonicis per unicum punctum datum ducitur recta.

DEMONSTRATIO.

In istis delineationibus plerumque juxta longitudinem & latitudinem chartæ ducuntur rectæ cum inter se parallelæ, tum ad se invicem perpendiculares.



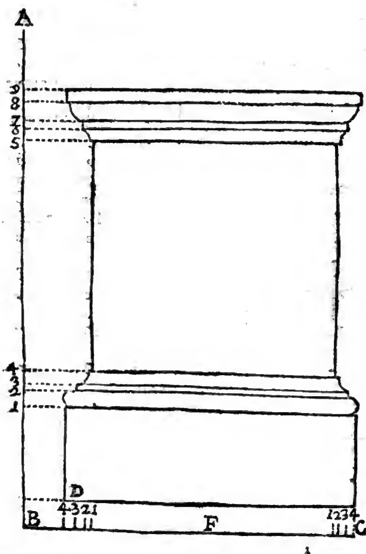
Quoniam itaque latera Tabulæ tanquam parallelogrammi rectanguli ad se invicem perpendicularia; trabecula CD ad latus unum AC applicata & Regula ad punctum datum promota, ducetur linea ad latus datum normalis, alteri vero parallela (§. 212. 256 *Geom.*). Contra si trabecula mobilis EF ad latus Tabulæ datum applicetur & Regula CD circa cochleam vertatur, donec ejus alterum extremum lineæ datæ congruat, dehinc ope cochleæ firmata Regula ad punctum datum promoveatur, per ipsum juxta Regulam ducetur linea priori parallela (§. 255 *Geom.*) *Q. e. d.*

PROBLEMA 24.

176. *Ordines Architectonicos delineare.*

RESOLUTIO.

1. In charta super Tabula expansa ducantur ad margines duæ lineæ rectæ



rectæ se mutuo ad angulos rectos secantes AB & BC.

2. Ex D in 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, transferantur altitudines membrorum, ex. gr. Stylobatæ, & utrinque ex F versus B & C in 1, 2, 3, 4, Ecphoræ eorundem.

3. Per singula puncta divisionum 1, 2, 3, 4, 5, 6, &c. ducantur ope Regulæ (§. 175) ad rectam AB perpendiculares, quæ inter se parallelæ erunt (§. 256 *Geom.*).

4. Regula ad puncta divisionum 1, 2, 3, 4, rectæ BC applicata linearum ante ductarum longitudines, hoc est, membrorum Ecphoræ determinentur & membra plana juxta ductus regulæ terminentur.

5. Tandem quoque membra curvilinea, si majora fuerint, per Problemata superiora (§. 113 & seqq.); sin minora, libero manus ductu delineentur.

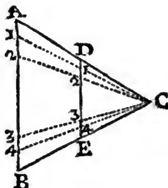
S C H O L I O N.

177. Volutæ in Capitulis una cum foliis libero manus ductu designantur, ab artis delineandi perito.

P R O B L E M A 25.

178. *Ordinem sub forma valde exigua delineare.*

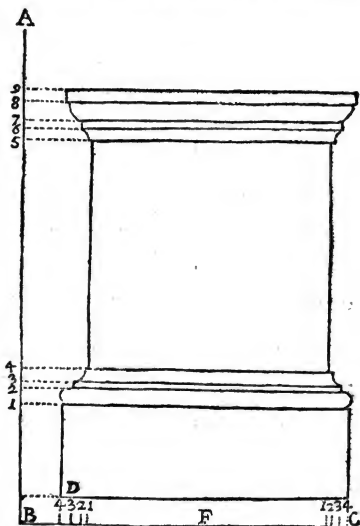
R E S O L U T I O.



1. In rectam AB transferantur singulorum membrorum altitudines B4, 4. 3 &c.
2. Super eadem recta construatur triangulum æquilaterum ACB.
3. Ex C in D atque in E transferatur altitudo, ex. gr. Stylobatæ: erit DE eidem æqualis (§. 275 *Geom.*).
4. Tandem ex C in singula divisionum rectæ AB puncta 1, 2, 3, 4, ducantur rectæ C1, C2, C3, C4: erunt E4, E3, E2, E1 &c: altitudines membrorum desideratæ (§. *cit.*
5. Eodem modo determinentur Ecphoræ eorundem membrorum.

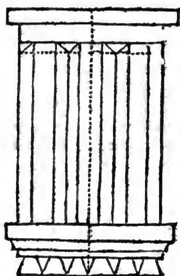
P R O B L E M A 26.

179. *Triglyphos cum Guttis delineare.*



RESOLUTIO.

1. Quoniam Axis Columnæ continuatus Triglyphum bifariam ſecat; in lineam Ecphorarum BC quam Axis in F ſecat, transferantur utrinque 1°, dimidia latitudo ſtriarum, 2°, bis dimidia latitudo ſtrigum, 3°, latitudo ſtriarum, 4°, dimidia latitudo ſtrigum.
2. In lineam altitudinum AB transferatur altitudo exterior & interior ſtrigum, una cum altitudine Triglyphi totius & ſub Regula altitudo Guttarum. Ita



3. Integer Triglyphus delineabitur (§. 176).

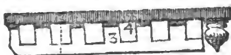
4. Fac-

4. Facta Metopæ latitudine altitudini Triglyphi æquali, Triglyphus alter delineetur ut ante.

PROBLEMA 27.

180. *Denticulos delineare.*

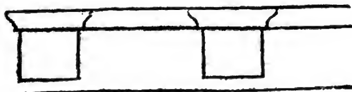
RESOLUTIO.



1. Quoniam Axis Columnæ continuatus Denticulum unum bifariam secat, in lineam Ecphorarum transferantur utrinque ex puncto, ubi ab Axe secatur, primum dimidia Denticuli latitudo; dehinc alternatim latitudines Metoparum 2′ & Denticulorum 3′; in fine autem fasciæ dupla Denticuli latitudo 6.
2. In lineam altitudinum transferatur altitudo Denticuli cum interna 3, tum externa 4.
3. Tandem delineatio fiat ut supra. (§. 176).

PROBLEMA 28.

181. *Mutulos simplices delineare.*



RESOLUTIO.

1. Quia Axis Columnæ continuatus Mutulum bifariam secat; in lineam Ecphorarum transferatur primum utrinque dimidia latitudo Mutuli, deinde alternatim latitudo Metoparum 20 & latitudo Mutuli 10.
2. In lineam altitudinum transferatur altitudo Mutuli (§. 164) & Mutulus delineetur ut supra (§. 176).
3. Cymatii Lesbii in Jonico, & præterea Dorici in Romano projectura determinetur, ut ex Figura apparet.

PROBLEMA 29.

182. *Mutulos compositos delineare.*

RESOLUTIO.

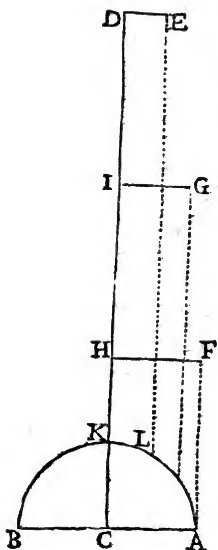
1. Delineetur ut ante §. *præced.*) Mutulus superior: quo facto
2. Inferior facile jungitur.

Vel inferiori delineato per methodum præcedentem superior facile jungitur.

PROBLEMA 30.

183. *Scapum Columnæ contrahere, seu diminuere.*

RESO-



RESOLUTIO.

1. Quoniam altitudo Scapi non contracti est tertia pars totius altitudinis Columnæ, hæc in tres partes æquales dividatur & per finem partis primæ ducatur diameter Columnæ AB, ac super eo describatur semicirculus AKB.
2. In fine partis tertiæ D erigatur perpendicularis ED, semidiametro Scapi contracti æqualis.
3. In E erigatur perpendicularis EL secans semicirculum in L, seu, quod perinde est (§. 256 *Geom.*), ducatur EL Axi Columnæ DC parallela.
4. Arcus AL dividatur in tot partes æquales, in quot commode dividi potest.
5. In tot etiam partes æquales dividatur pars axis CD, in quot arcus AL fuit divisus.
6. Ex singulis divisionum punctis H, I &c. erigantur perpendiculares HF, IG, &c.
7. Ex singulis divisionum punctis arcus AL ducantur rectæ Axi CD parallelæ occurrentes perpendicularibus HF, GI &c. in F, G &c.
8. Per puncta A, F, G, E ducatur curva, quæ scapum contractum terminabit.

Aliter.

1. Dividatur ut ante altitudo Columnæ in tres partes æquales & per finem primæ (*Vid. Fig. pag. seq.*) C ducatur recta indefinita DF Axi AB perpendicularis, fiatque DC semidiametro Scapi nondum contracti æqualis.
2. In B fine partis tertiæ erigatur perpendicularis BG, semidiametro Scapi contracti æqualis.
3. Ex centro G intervallo Moduli, seu semidiametri Scapi non contracti GS describatur quadrans Axem in H secans.
4. Ex G per H ducatur recta GF rectæ indefinitæ DF in F occurrens &

5. Ex

5. Ex puncto F per quotcunque Axis puncta I ducantur rectæ FK, fiatque constanter IK unius moduli seu = DC.
6. Per puncta D, K, G ducatur Curva, qua ut ante Scapus contractus terminabitur.

Adhuc aliter.

Quoniam rectæ omnes IK sunt inter se æquales & in puncto F concurrunt; Curva per puncta D, K, G transiens est *Conchois* prima NICOMEDIS (§. 535 *Analys.*). Quamobrem commode describitur ope Instrumenti

a NI-

a NICOMEDE in hunc usum inventi & in *Algebra* descripti (§. *cit. Analyſ.*).

SCHOLION 1.

184. BLONDELLUS *varios excogitavit modos organicos describendi lineas Parabolicas*, Ellipticas & *Hyperbolicas, quibus terminetur Scapus contractus* (a) ; *sed qui sunt multo operosiores eo, quo* Conchois *describitur*.

SCHOLION 2.

185. GOLDMANNUS *contra autoritatem* VITRUVII *semidiametrum Scapi contracti facit* $\frac{4}{5}$ *semidiametri Scapi non contracti, seu scrupulorum* 24 ; *etenim* VITRUVIUS *idem nunquam facit, sed hanc potius Regulam commendat*. Si altitudo Columnæ non excedit 15 pedum intervallum, diameter inferior excedere debet superiorem parte sexta : si non superat pedes 25, diameter superior continere debet $\frac{11}{13}$; inferioris, si non superet pedes 30, diameter superior esse debet $\frac{6}{7}$ inferioris. Si non superat 40 pedes, diameter superior ab inferiore deficere debet $\frac{1}{7\frac{1}{2}}$; seu $\frac{1}{8}$, si ultra 40 pedum altitudinem usque ad 45 assurgit. *Etenim non sine ratione in Columnis altioribus Scapus minus contrahitur, quam in humilioribus : constat enim in loco editiori objecta minora apparere, quam revera sunt* (§. 211 Optic.)

SCHOLION 3.

186. *Solent enim nonnulli eodem modo versus imam partem tertiam inferiorem contrahere, quo duas superiores contrahere docuimus : id quod optime omnium præstatur ope* Conchoidis *primæ* NICOMEDIS, *quam primus adhibuit* VIGNOLA, *ita ut Columnæ semidiameter nonnisi in* (Vid Fig. pag. præc.) C *sit unius moduli. Sed cum hæc contractio ratione destituatur* (§. 86. 87), *eam probare non possumus : sit ita, quod nonnulli eam menti* VITRUVII *conformem judicent*.

SCHOLION 4.

187. *Pilarum parietinarum contractionem quidam non admittunt, propterea quod eas pro muri prominentia habent. Enimvero hi animum advertunt ad modum, quo Pilæ parietinæ fiunt, non vero ad id, quod repræsentant. Cum igitur in imagine cum ratione fiat, quod in veritate fieri debet* (§. 86) ; *quin Pilæ quoque parietinæ recte contrahantur, dubitandum non est. Accedit, quod Pila parietina haberi debeat pro Pila, cujus tantummodo partem anteriorem videmus, altera quasi intra murum latente, vel quod perinde sit, ac si in spatio intra Pilas interjecto murus fuerit constructus*.

DEFINITIO 41.

188. *Ichnographia partis alicujus Columnæ* est figura plana, quæ singula membra ejusdem quoad integram perimetrum & Ecphoram suam in plano exhibet. Delineationes vero superiores, quæ singularum partium altitudines, Ecphoras & figuras exhibent, *Orthographiæ* nomine veniunt.

COROLLARIUM 1.

189. Quoniam Basis & Coronis Stylobatæ, nec non Basis Columnæ in quovis ordine, Capitulum vero in Tuscano & Dorico terminatur figura quadrata ; Ichnographia Basium & Coronidum Stylobatarum ac Basium Columnarum, nec non Capituli Tuscani & Dorici est quadratum, cujus latus duplæ Ecphoræ Quadræ in Basibus Stylobatarum, Supercilii in Coronide, Scamilli vel, ubi is deficit, Plinthi & Supercilii Capituli æqualis.

COROLLARIUM 2.

190. Et quia Capituli Jonici, Romani & Corinthii Abacus figuræ quadratæ inscribi potest ; Ichnographiam horum Capitulorum confecturus describere tenetur quadratum, cujus latus est trium Modulorum.

COROLLARIUM 3.

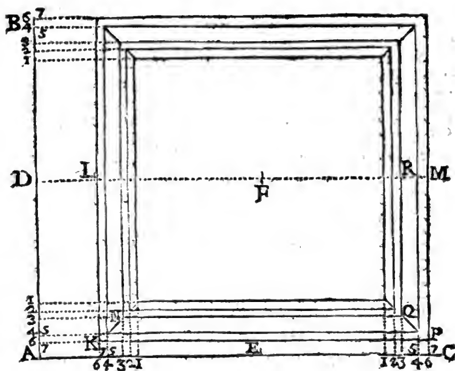
191. Denique cum Ichnographia Trabeationis exhibeat tantummodo partem, quæ per Planum sectionis juxta Axem Columnæ continuatum resecatur, & Trabeatio ipsa ab una Columna ad alteram continuetur ; Ichnographia Trabeationis est figura rectangula, cujus latitudo est Ecphoræ Supercilii æqualis, longitudo vero arbitraria.

SCHOLION.

192. *Ichnographia, præsertim Basis & Coronidis Stylobatæ & Basis ac Capituli Columnæ, opus habemus, ut figura, singularum partium appareat, quæ ex Orthographica delineatione antea explicata minime perspicitur : id quod inprimis ex Capitulis Jonico, Romano & Corinthio apparet, quorum Abacus non est quadratus, sed arcubus concavis terminatur*.

(a) *Cours d'Architecture* part. 2. lib. 1. c. 5. f. 23. & seqq.

PRO-



PROBLEMA 31.

193. *Ichnographiam Basis & Coronidis Stylobatæ delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ducantur in marginibus chartæ super Tabula expansæ (§. 174) lineæ AB & AC se mutuo in A ad angulos rectos secantes.
2. Ex D atque E in utramque utrinque transferantur in 1, dimidia latitudo Trunci; in 2, Ecphora Cymatii Dorici; in 3, Regulæ; in 4, Simæ inversæ; in 5, Regulæ; in 6, Tori; in 7, Quadræ (§. 160).
3. Regula ad singula divisionum rectæ AC puncta applicata ducantur rectæ, quæ erunt omnes inter se parallelæ (§. 175).
4. Eadem ad singula divisionum puncta rectæ AB applicata ducantur rectæ aliæ, quæ erunt itidem inter se parallelæ, prioresque ad angulos rectos intersecabunt (*§. cit.*). Ita Ichnographia Basis Stylobatæ Tuscani erit absoluta (§. 188. 189). Quodsi Ecphoræ singulorum membrorum pro Basibus reliquorum Ordinum in easdem lineas AB & AC transferantur; eodem modo conficitur Ichnographia Basis Stylobatarum reliquorum ordinum.
5. Quodsi vero in easdem lineas transferantur Ecphoræ Coronidum; prodibit Ichnographia Coronidis Ordinis cujuscunque.

SCHOLION 1.

194. *Me non monente, intelligitur, si alia fuerint membra Basium & Coronidum Stylobatarum, quam quæ in Tabulis superioribus exhibentur*

tur

tur (§. 171); eodem adhuc modo confici Ichnographiam.

COROLLARIUM 1.

195. Quoniam Capitula Pilarum & Parastatarum quoad figuram cum Coronide conveniunt; eodem etiam modo Ichnographiæ Capitulorum fiunt.

COROLLARIUM 2.

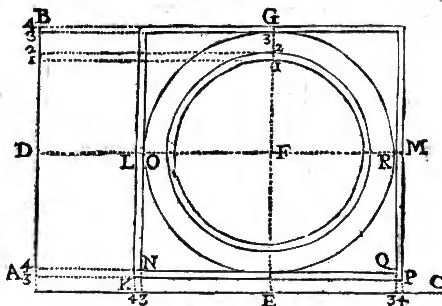
196. Et quia Trabeationis Ichnographia intra rectangulum continetur, cujus latitudo est Ecphoræ Supercilii æqualis, longitudo vero arbitraria (§. 191); non absimili modo Trabeationum quoque Ichnographiæ conficiuntur.

SCHOLION 2.

197. *Id unice hic observandum, quod in Fascia Mutulorum & Denticulorum etiam delineanda sit Mutulorum, & Denticulorum Ichnographia, nec non in Zophori, Ichnographia Triglyphorum.*

PROBLEMA 32.

198. *Ichnographiam Basis Columnæ cujuscunque atque Capituli Tuscani atque Dorici delineare.*



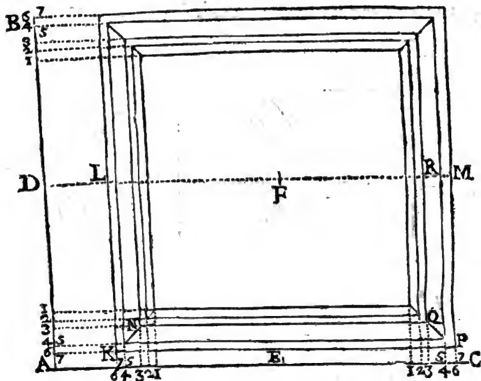
RESOLUTIO.

1. Ducantur ut ante (§. 193) in marginibus chartæ super Tabula expansæ rectæ A B & A C se mutuo in A ad angulos rectos secantes.
2. Ex puncto D transferatur in 1 semidiameter Columnæ seu Modulus, in 2 Ecphora Limbi, in 3 Ecphora Plinthi, in 4 Scamilli (§. 160).
3. Ecphora Plinthi & Scamilli transferatur etiam ex E in 3 & 4.
4. Regula ad puncta 4 & 3 utriusque rectæ AB & AC applicata ducantur rectæ, quæ erunt ad se invicem parallelæ & se mutuo ad angulos rectos secabunt (§. 175).
5. Eadem regula ad puncta E & D applicata ducantur rectæ occultæ EG & DF, erit in F centrum Basis Columnæ.
6. Denique applicata regula ad 3, 2 & 1 notentur in recta occulta FG puncta 2 & 1 & ex centro F radiis F1, F2 & F3 describantur circuli concentrici.

Ita

Ita Ichnographia Basis Columnæ Tuscanæ erit delineata, & eodem modo conficitur Ichnographia Basis Columnarum ceterarum.

7. Quodsi ex (*Vid. Fig. pag. præc.*) D in 1 transferatur semidiameter Scapi contracti seu superior, & deinceps Ecphoræ reliquorum membrorum, ita ut Abaci atque Supercilii Ecphora in ordine Tuscano, & ceterorum membrorum, quæ supra Abacum sunt, in Dorico ex D & E utrinque in eandem rectam transferantur; Ichnographia Capitulorum Tuscani atque Dorici conficietur.



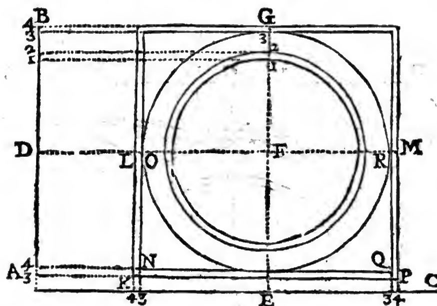
Scholion 1.

199. *Vulgo Ichnographiæ delineationibus Orthographicis, quales nos exhibuimus in Tabulis, immediate subjiciuntur. Atque tunc præcipitur, ut ab extremitatibus singulorum membrorum ad rectam LM demittantur perpendiculares, veluti LK, NO, &c. PM, QR &c. quæ si fiunt Ecphoris æquales, rectas KP, NQ &c. etiam ducere licet, vel etiam ex centro F circuli describuntur in Basi & Capitulo. Id commodum inprimis accidit, ubi dimidia tantummodo Ichnographia LKPM subjiciuntur, quamvis eadem facilitate describuntur & integræ, siquidem integras desideres.*

Scholion 2.

200. *Quodsi partem Columnæ in Charta super Tabula expansa ope Regulæ nostræ eo modo delineaveris, quemadmodum superius præcepimus (§ 176); perpendicula ista nullo negotio ducuntur, Regula ad Lineam Horizontalem, quæ est Ecphorarum applicata: immo eadem opera ducuntur, quo Ecphora membrorum in delineatione Orthographica determinantur. Facile hæc intelliguntur modo Schemata Ichnographica hic exhibita cum Fig. §. 179 conferantur.*

Scho-

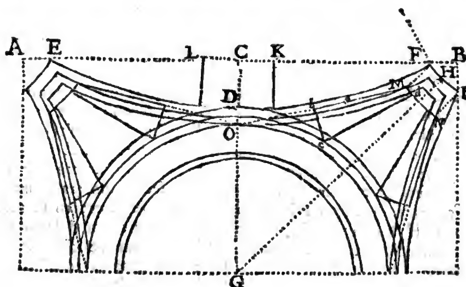


Scholion 3.

201. *Quodsi absque Regula nostra & Tabula Ichnographiam perficere, nec eam Ortographiæ subjicere velis, in rectam LM transferuntur ex puncto F Ecphora singulorum membrorum & per singula divisionum puncta aguntur perpendiculares Ecphoris respondentibus æquales. Quodsi enim quæ inter se utrinque æquales sunt, rectis connectantur, & in Ichnographia Basium Columnarum & Capitulorum circuli conveniente loco ducantur; Ichnographias esse perfectas patet.*

Problema 33.

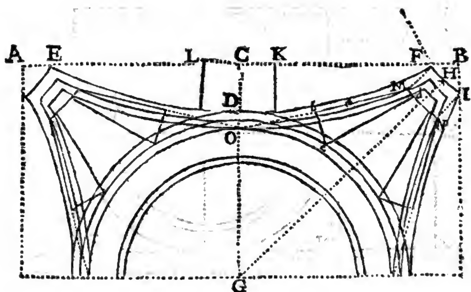
202. *Ichnographiam Capituli Jonici delineare.*



Resolutio.

1. Describatur quadratum, cujus latus dimidium AC est $1\frac{1}{2}$ Modulorum, seu integrum AB 3.

2. Ex medio C erigatur perpendicularis CD 10′, sive $\frac{1}{3}$ Moduli, aut $\frac{1}{9}$ AB: ex C vero in F & E trans-



transferantur 1°. 10′, seu fiat CF = CE = 4 CD.

3. Per tria puncta E, D, F describatur arcus circuli (§. 294 *Geom.*), vel ex chorda dimidia CE, & sagitta DC quæratur radius (§. 436 *Geom.*); ejus enim intervallo facta ex E & F intersectione determinatur centrum arcus EDC.

4. Ducantur deinde diagonales se mutuo in G secantes & ex G in H transferantur duo Moduli, & diagonales ultra punctum H continuentur, donec duobus Modulis cum parte quarta circiter unius scrupuli fuerint æquales: ita habebitur centrum arcus FHI per puncta F, H, I describendi, qui in figuris minoribus a linea recta parum differt.

Hoc pacto perimeter Capituli octo arcubus concavis terminata erit descripta.

5. Arcui EDF describantur alii duo concentrici radiis 2°. 27′ $\frac{1}{2}$ & 2°. 29′ & arcui FHI duo alii concentrici radiis 2°. 2$\frac{1}{4}$ & 2°. 4$\frac{1}{4}$. Atque ita Ichnographia Abaci erit absoluta.

6. Quodsi jam porro ex centro G ducantur circuli, qui arcus majores tangunt, seu per puncta, in quibus recta CG ab iis intersecatur; peripheria prima terminatur Echinus, secunda Astragalus, tertia Regula. In Capitulis Pilarum loco circulorum describuntur quadrata, quorum latera per puncta ista intersectionum transeunt.

7. Denique ex centro G radiis 25 & 24 minutorum describantur circuli, quorum peripheriis Gula & Scapus contractus terminantur. Facile intelligitur, in Capitulis Pilarum denuo loco horum circulorum duci quadrata.

Quodsi

Quodsi præterea Ichnographiam quoque Florum & Cochlearum desideres;

8. Fiat (*Vid. Fig. pag. præc.*) CK = CL = $7\frac{1}{2}$ minutorum, seu parti quartæ moduli æquales: erectis enim in L & K perpendicularibus Ichnographia Folii erit absoluta.

9. Super recta FI subtensa arcus cognominis describatur quadratum & ex angulis quadrati interioribus ad punctum intersectionis rectæ CG & circuli tertii majoris ducantur rectæ MO. In hanc transferantur ex M in *a* $12\frac{1}{2}$, ex *a* in *b* $8'\frac{1}{4}$ & ex *b* demittatur perpendicularis *bc* occurrens peripheriæ tertiæ ex centro G descriptæ in *c* & divisa MN in 3 partes æquales, ita ut M*d* = $\frac{1}{3}$ MN, puncta *c* & *d* connectantur recta *cd*. Ita Ichnographia Volutarum in medio incisarum (qualibus utitur *GOLDMANNUS*) absoluta, estque in *a* oculus Volutæ.

SCHOLION I.

203. GOLDMANNUS *Capitulum Jonicum efformat, ad imitationem Capitulorum Templi Concordiæ Romæ, ita tamen ut retinuerit, quæ antiqui & acutissimi Itali in melius mutarunt* (*u*). *Unde Ichnographia ejus diversa prodit ab Ichnographia reliquorum Architectorum, veluti* VITRUVII *&* VIGNOLÆ. *Consentit vero sic rectius cum Capitulo Romano, quod ex Jonico & Corinthio compositum esse constat.*

SCHOLION 2.

204. *Alii cum* VIGNOLA *centrum arcuum concavorum pro Abaci Orthographia describendorum determinant per intersectionem, ope subtensæ* EF *ex* E *&* F *factam, ita ut radius arcus* EDF *sit eidem æqualis, quemadmodum supra in delineatione Membrorum curvilineorum centra determinavimus* (§. 114 115).

(*u*) Vidi Tract. de Stylometris fol. 28. 29.

PROBLEMA 34.

205. *Capituli Romani Ichnographiam delineare.*

RESOLUTIO.

1. Describatur Ichnographia eodem modo, quo Ichnographia Capituli Jonici fuit descripta, nisi quod circulus interior omittatur. Ultima peripheria, quæ describitur, terminantur Folia, ubi exoriuntur.

2. Ex centro (*Vid. Fig. pag. seq.*) G describantur præterea tres circuli occulti radiis $1^{\circ}.\ 6'\frac{2}{3}$, $27'\frac{1}{2}$ & $26\frac{2}{3}$.

Peripheria intima terminatur Ahenum, ubi Folia incipiunt; secunda, venter Foliorum inferiorum & prominentia superiorum, ubi incurvari incipiunt; tertia, prominentia Foliorum inferiorum, ubi primum incurvantur; quarta, Regula sub Astragalo; quinta, Astragalus; sexta, Echinus & projectura Foliorum inferiorum; septima denique, Foliorum superiorum projectura.

3. Quomodo Folia inscribantur ex Schemate manifestum.

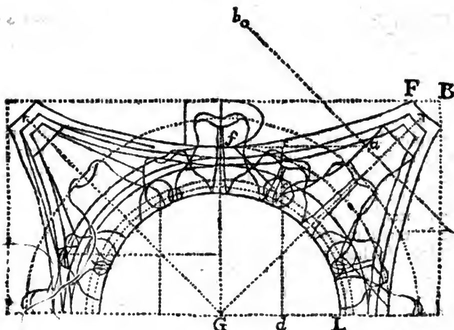
SCHOLION.

206. *In Capituli Pilarum Ichnographia loco circulorum occultorum duci quadrata occulta per se patet, & ex superioribus intelligitur* (§. 198).

PROBLEMA 35.

207. *Capituli Corinthii Ichnographiam delineare.*

RE-



Resolutio.

1. Describatur Capituli Jonici Ichnographia, omissis tamen circulo interiore ut in Romano (§. 205), ac præterea circulo tertio, qui arcum extremum, quo Abacus terminatur, tangit, & Volutis.
2. Folia inscribantur ut in Capitulo Romano.
3. Volutæ ut determinentur, ex angulo cornu F ducatur recta diagonali BG parallela, & in eam bis transferatur intervallum $7\frac{1}{12}$ minutorum; erit in fine primi extremum Volutæ majoris, in fine alterius *a* Oculus Volutæ. Per Oculum Volutæ ducatur recta diagonalem GB ad angulos rectos secans & ultra Oculum continuetur, donec continuata *ab* fiat 1°. $6'\frac{1}{2}$, atque hoc radio describatur arcus, per rectam *dc* in medio LG perpendiculariter erectam in *c* terminandus.
4. In puncto *c* finis quoque cum sit Volutæ minoris; ubi porro sit *ce* 10′ & *ef* 10; recta *ef* diagonalis quadrati, cujus latus 10′, Volutam minorem designat.

Scholion 1.

208. *Mutulorum Ichnographia ex sola inspectione figura manifesta, modo notetur Basin Mutuli esse quadratam, ut ideo non opus sit eam hic distinctius explicari.*

Scholion 2.

209. GOLDMANNUS (*a*) *Foliorum descriptionem Geometricam tradit: enimvero cum in Ordine Romano utantur Architecti foliis Acanthi, in Corinthio foliis Olivarum, ea naturæ rerum parum congrua. Neque etiam descriptiones Geometricæ usui sunt, nisi Folia majore forma delineentur, qualia in minoribus delineationibus locum non habent.*

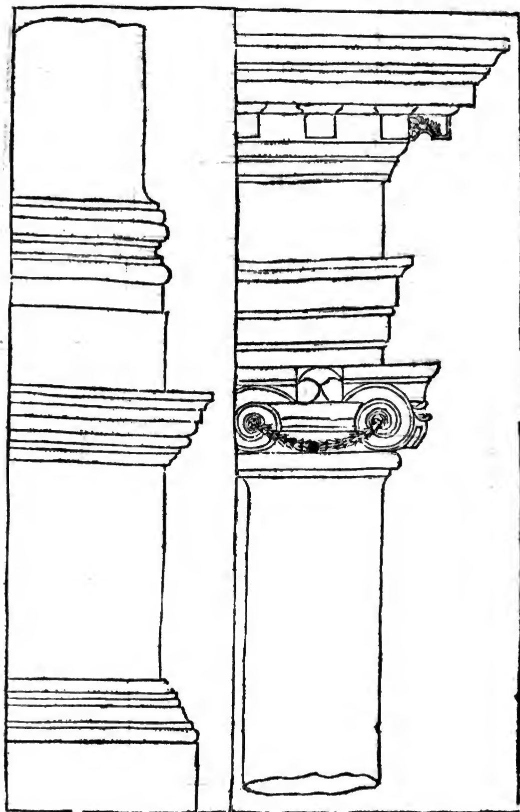
Problema 36.

210. *Florem in Capitulo Jonico, Romano & Corinthio delineare.*

OR-

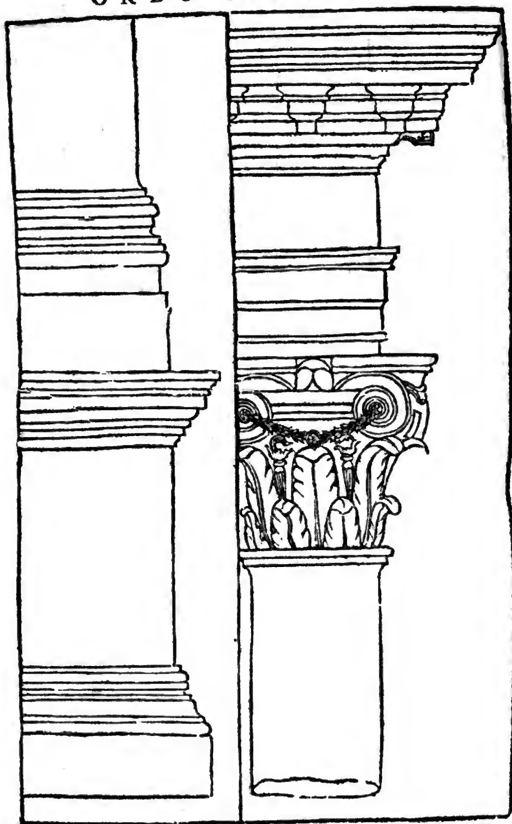
(*a*) Lib. 2. c. 10. f. 95. & seqq.

ORDO JONICUS.

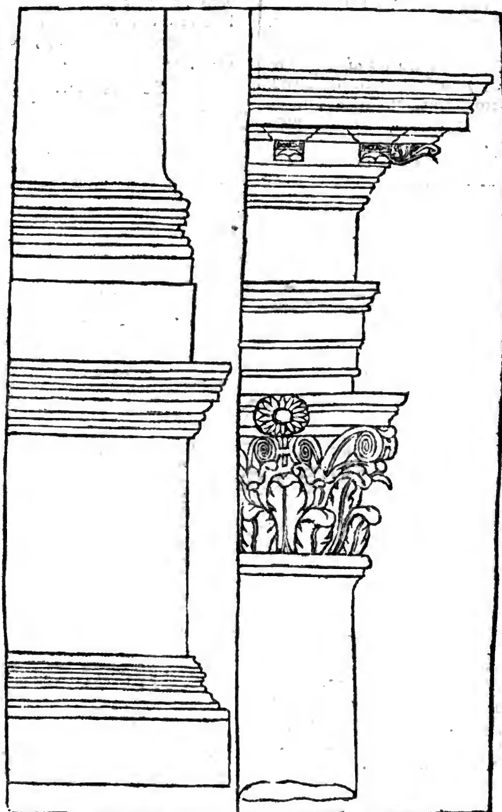


OR-

ORDO ROMANUS.



ORDO CORINTHIUS.

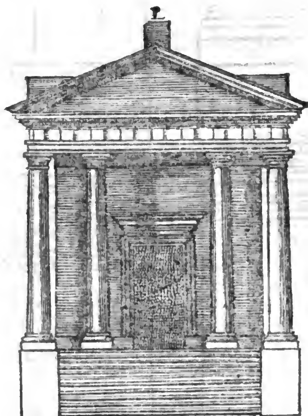


Resolutio.

1. In Capitulo Jonico & Romano dimidia Floris latitudo fiat quartæ Moduli parti seu (*Vid. Fig. pag. præc.*) $7\frac{1}{2}$ minutis æqualis; altitudo vero eadem, quæ Abaci, quemadmodum ex inspectione Figuræ patet.
2. In Capitulo Corinthio latitudo Floris fiat $16\frac{2}{3}$ minutorum, altitudo vero 10. Erit illa Axis major, hæc vero minor Ellipsis describendæ (§. 345 *Analys. fin.*), ut prodeat perimeter Floris.

Scholion.

211. *Quoniam Flos Corinthius circumscribitur peripheria circuli, sed in plano inclinato Capitulo affigitur; vulgo etiam in Orthographica Columnarum delineatione circulo inscribi solet: ast merito* GOLDMANNUS *hoc reprehendit, & errorem communem emendat.*



Definitio 42.

212. *Peristylium* est Opus Architectonicum, in quo Columnæ vel Pilæ juxta se invicem collocantur, nullis arcubus intermediis.

Scholion.

213. *Veteres Ædificia magnifica exstructuri, eadem Columnis atque Pilis exornarunt, quibus undequaque veluti septa conspiciebantur: unde Peristylii manavit nomen. Hinc* PHILANDER (a) *ait*: Peristylia loca sunt Columnis clausa & un-

(a) In Notis ad Lib. III. c. 1. *Vitruvii.*

& undique septa: *cum quo consentit* BARBARUS (*a*). *Hodie* Gallis *dicuntur* Colonnades *exemplo Italorum*, *Germanis* Säulenstellungen. *Eorum hodiernum usus est*, *si Ædificia Pilis parietinis exornanda*, *ut alios usus jam taceamus*.

DEFINITIO 43.

214. Opus istiusmodi in specie dicitur *Tetrastylon*, si Columnæ quatuor; *Hexastylon*, si sex; *Octastylon*, si octo Columnæ in fronte Ædificii juxta se invicem collocantur.

SCHOLION.

215. *Nemo non videt in Peristyliis potissimum curam redire ad distantias Axium Columnarum a se invicem determinandas*, *ut in toto opere Symmetria conservetur*, *a qua salva pulchritudine Ædificii recedere non licet*. *Minima distantia*, *quam Columnæ vel Pilæ habere possunt*, *ea est*, *quando partes maximam Ecphoram habentes se mutuo tangunt*. *Primo igitur loco dispiciendum*, *quid de ea rationi consentaneum sit*, *antequam de reliquis intervallis agamus*.

DEFINITIO 44.

216. *Columnæ conjugatæ* dicuntur, quarum partes maximam habentes Ecphoram se mutuo tangunt.

COROLLARIUM I.

217 Quoniam in Ordine Tuscano & Dorico major est Ecphora Baseos quam Capituli (§. 160. 161); Columnæ Tuscanæ & Doricæ conjugatæ secundum Bases se mutuo tangunt.

COROLLARIUM 2.

218. Contra cum in Ordine Jonico, Romano & Corinthio Ecphora Capituli major sit projectura Baseos (§. 164 & seqq.); Columnarum Jonicarum, Romanorum & Corinthiarum conjugatarum Capitula se mutuo contingunt.

COROLLARIUM 3.

219. Ecphora Coronidis major est Ecphoris Basium Columnarum atque Capitulorum (§. 160 & seqq.): Columnæ ideo conjugatæ vel nulli Stylobatæ imponuntur, vel eidem Stylobatæ insistunt, Trunco in latitudinem producto, quantum opus fuerit.

COROLLARIUM 4.

220. Quoniam Columnæ conjugatæ non magis fulciunt Epistylium quam solitariæ (§. 145 *Mechan.*); veteres Architecti eas admittere haud potuerunt (§. 134).

COROLLARIUM 5.

221. Sed quia Statices imperitis, adeoque plurimis, Epistylium magis fulcire videntur, nec ullo modo obsunt, quin potius splendorem augere censentur; tolerari possunt, quando a Recentioribus adhibentur.

SCHOLION.

222. *Diffiteri tamen nequit*, *potiori ratione conjugationem Columnarum Veteribus improbatam esse*, *quam Recentioribus probari*. *Unde & GOLDMANNUS*, *qui puritatem Architecturæ religiose conservare studet*, *Columnas conjugatas non admittit*.

DEFINITIO 45.

223. *Intercolumnium* est distantia Axium duarum Columnarum juxta se invicem collocatarum.

SCHOLION.

224. VITRUVIUS (*b*) *vocat Columnarum distantiam* Intercolumnium: *unde ejus Intercolumnia a nostris duobus modulis differunt*.

DEFINITIO 46.

225. Veteres Columnas quintuplici ratione coordinabant, & inde quinque genera Ædificiorum constituebant. *Opus* nempe *Pycnostylon* habebat Intercolumnium quinque Modulorum; *Systylon* Modulorum sex; *Eustylon* $6\frac{1}{2}$; *Diastylon* octo, & denique *Aræostylon* decem.

SCHOLION.

226. *Non opus est*, *ut in his Intercolumniis Veterum acquiescamus*, *cum alia interdum assumi ratio suadeat*. *Sunt tamen venusta ob eorum ad Modulum rationem* (§. 25). *Opus vero Eustylon Intercolumnium habet ex mente Veterum* $6\frac{1}{2}$, *non 7 Modulorum*, *quod numerus septenarius magis ex superstitione*, *quam veritate iisdem fuerit suspectus*: *a qua superstitione cum nos simus alieni*, *eidem 7 potius Modulos tribuimus*, *ne Modulorum distributio difficultatem facessat*.

(*a*) In Not. ad Lib. V. c. 1. *Vitruvii*.

(*b*) Lib. III. c. 1. f. 40.

PROBLEMA 37.

227. ***Invenire, utrum Trabeatio data Operi dato conveniat, nec ne.***

RESOLUTIO.

1. Latitudo Triglyphi, Mutili, vel Denticuli addatur Metopæ ejusdem.
2. Per summam dividatur Intercolumnium Operis dati.

Quodsi facta divisione nihil residui fuerit; Trabeatio data Operi dato convenit, & quotus indicat numerum Triglyphorum, Mutulorum vel Denticulorum eidem Intercolumnio respondentium.

COROLLARIUM 1.

228. Aggregatum ex latitudinibus Mutuli atque Metopæ in Ordinibus Jonico, Romano & Corinthio est unius Moduli; convenit ideo omni operi Trabeatio Jonica, Romana & Corinthia, cujus Intercolumnium Modulus metitur, consequenter omnibus Veterum operibus præter Eustylon (§. 225).

SCHOLION.

229. *Quodsi in Eustylo Intercolumnium fieret 7 Modulorum (§. 226), eadem Trabeationes ad hoc quoque quadrarent.*

COROLLARIUM 2.

230. Latitudo Denticuli atque Metopæ simul sumtorum est 5 minutorum (§. 180), adeoque Modulum, qui est minutorum 30 (§. 148), metitur, consequenter etiam omnia Intercolumnia, quæ Modulus metitur. Trabeatio ideo Denticulis instructa omnibus Intercolumniis, quæ Modulus metitur, respondet: nec abhorret ab iis, quæ præter Modulos integros adhærentem habent dimidium. Unde adhiberi potest in omni opere Veterum (§. 225).

COROLLARIUM 3.

231. In Trabeatione Dorica prima aggregatum ex latitudine Triglyphi atque Metopæ est 2 Modulorum; in secunda idem minutorum 75, in tertia minutorum 70: adeoque primum metitur Intercolumnia 4, 6, 8, 10; secundum Intercolumnium 5 & tertium Intercolumnium 7 Modulorum. Trabeatio ideo prima adhibetur in Intercolumniis 4, 6, 8, 10 &c. Modulorum; secunda in Intercolumnio Modulorum 5; tertia in Intercolumnio Modulorum 7.

THEOREMA 10.

232. *Intercolumnium prope Portas & Januas majus fieri debet lateralibus.*

Ratio gemina est, nempe ut aditus liber pateat ad Januam, nec Postium adspectus obstruatur: deinde ut Eurythmiæ satisfiat, quæ medium a lateribus distingui præcipit (§. 31).

COROLLARIUM.

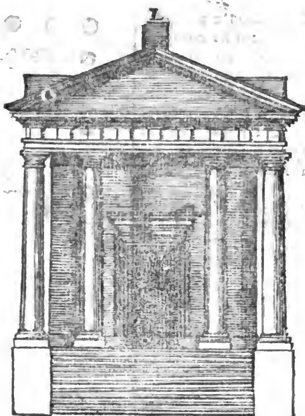
233. Cum ratio omnium venustissima sit dupla (§. 29); Intercolumnium medium duplum esse debet lateralium.

SCHOLION 1.

234. GOLDMANNUS (a) *Intercolumniis lateralibus quartam Columnæ ac Trabeationis partem tribuit, si nulli adfuerint Stylobatæ: his vero præsentibus, unus insuper adjicitur Modulus. Cum ideo Ordinum humilium altitudo absque Stylobatis sit* (Vid. Fig. pag. seq.) 20, *elatorum* 24; *Intercolumnium in priori casu est* 5, *in posteriori* 6 *Modulorum. Præsentibus vero Stylobatis idem in casu priori est* 6, *in posteriori* 7 *Modulorum. Absentibus igitur Stylobatis Trabeationi Doricæ secundæ; iisdem præsentibus tertia locus est* (§. 231).

SCHO-

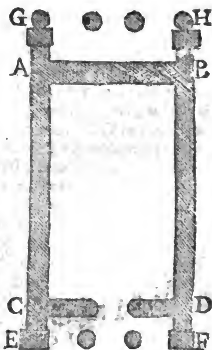
(a) Lib. II. c. 14.



SCHOLION 2.

235. *Aliter Intercolumnia pro diversitate Columnarum distribuunt Architecti alii. Ex. gr.* VIGNOLÆ *Intercolumnium Tuscanum est* $6\frac{2}{3}$ *Modulorum; Doricum* $7\frac{1}{2}$, *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* $6\frac{2}{3}$, *Romanum itidem* $6\frac{2}{3}$. PALLADIO *Intercolumnium Tuscanum est* 10 *Modulorum, Doricum* $7\frac{1}{2}$; *Jonicum* $6\frac{1}{2}$; *Corinthium* 6; *Romanum* 5. SCAMOZZI *Intercolumnium Tuscanum facit a lateribus* 6 *Modulorum; Doricum* $5\frac{1}{2}$; *Jonicum* 5; *Corinthium* 4; *Romanum* $4\frac{1}{2}$. *Medium ita determinat, ut Doricum superet laterale intervallo unius Triglyphi cum Metopa; Jonicum vero, Romanum & Corinthium intervallo unius Mutuli cum Metopa. Et eodem modo medium proportionatur lateralibus in Ordine Tuscano. Aliter tamen Intercolumnia determinat, si Stylobatæ adfuerint.*

DEFINITIO 47.

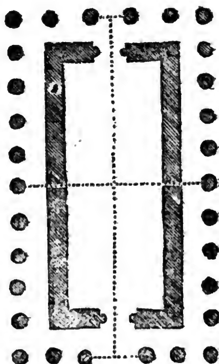


236. Veteres Peristyliis potissimum utebantur in exornandis Templis quorum pars interior ABCD muris circumclusa *Cella* dicebatur, hodie vulgo *Corpus Templi* dicta. Quodsi parie-

riectes laterales (*Vid. Fig. §. 236. pag. præc.*) AC & BD in fronte excurrebant in E & F; ſpatium iis comprehenſum ECDF *Pronaus* appellatur: quemadmodum ex adverſo in tergo cellæ parietibus AG & BH continuatis concluſum ſpatium *Poſticum* vocabatur. Dividebantur autem Ædes ſacræ in ſeptem ſpecies. *Ædes in Antis* erat, quæ in fronte Pronai duas



habet Pilas parietinas E & F in angulis poſitas & duas Columnas ejuſdem Ordinis inter eas collocatas, ſupraque faſtigium. *Proſtylos* erat, quæ omnia habebat, quemadmodum in Antis, niſi quod Columnæ contra Pilas parietinas E & F, quas Antas angulares dicit VITRUVIUS, collocentur & Columnæ intermediæ cum angularibus in eadem ſint ſerie. *Amphiproſtylos* erat, quæ omnia habebat ut Proſtylos, in Poſtico autem ad eundem modum Columnas cum faſtigio, quemadmodum in Pronao. *Peripteros* erat, quæ in Pronao habebat ſenas Columnas, totidemque in Poſtico, in lateribus autem cum angularibus (ad Pronaum ſcilicet & Poſticum ſpectantes) undecim & ambulationem circa Cellam. *Pſeudodipteros* erat, quæ in Pronao & Poſtico octo habebat Columnas, in lateribus autem cum angularibus quinde-



nas, ita ut parietes Cellæ in Pronao & Poſtico eſſent contra quaternas medianas, quemadmodum in periptero, ambulatione circa cellam ſic facta ampliore. *Dipteros* erat, quæ in Pronao & Poſtico octo habebat Columnas, in lateribus autem Cellæ undecim, ſed duplicem in Columnarum numero æqualium ordines, ſive ſeries. *Hypæthros* erat, quæ in Pronao & Poſtico decem habebat Columnas, in lateribus Cellæ quindecim, ſeu cum angularibus in lateribus novendecim & duplicem Columnarum ordinem, quemadmodum in Diptero, intus vero in Cella in parte antica quatuor, in poſtica itidem quatuor, in lateribus vero una cum angularibus tredecim; medium autem ſub dio ſine tecto.

SCHO-

SCHOLION 1.

237. *Ædes omnis, exceptis quæ sunt in Antis & Prostylis, ex utraque parte habebat aditus valvarum: unde eadem Columnarum in Pronao & Postico dispositio: destituebantur autem fenestris.*

SCHOLION 2.

238. *Hæc Templorum genera non modo describere voluimus, ne quid prætermittatur, quod ad intelligendum* VITRUVIUM *facit; verum etiam ut appareat, quidnam Veteres Architecti de Columnarum dispositione senserint.*

COROLLARIUM 1.

239. Ædes in Antis duas habet Columnas & totidem Pilas parietinas in angulis.

COROLLARIUM 2.

240. Ædes Prostylos quatuor habet Columnas & totidem Pilas parietinas angulares.

COROLLARIUM 3.

241. Ædes Amphiprostylos octo habet Columnas & quatuor Pilas parietinas angulares.

COROLLARIUM 4.

242. Ædes Peripteros Columnas habet triginta.

COROLLARIUM 5.

243. Ædes Pseudodipteros Columnas habet quadraginta duas.

COROLLARIUM 6.

244. Ædes Dipteros Columnas habet septuaginta sex, nimirum in circuitu exteriore totidem, quot Pseudodipteros, hoc est, quadraginta duas, in interiore triginta quatuor.

COROLLARIUM 7.

245. Pseudodipteros itaque prodit, si ex diptero interior Columnarum ordo omittitur, consequenter in Pseudodiptero ambulatio redditur liberior, nec nimia Columnarum multitudo visum confundit.

SCHOLION 3.

246. *Inventio Pseudodipteri tribuitur* HERMOGENI *Architecto Græco, qui & opus Eustylon invenit, a* VITRUVIO *ceteris omnibus prælatum.*

COROLLARIUM 8.

247. Ædes denique Hypæthros Columnis extus superbit septuaginta sex, intus vero triginta.

COROLLARIUM 9.

248. Quoniam operum Architectonicorum quoad Intercolumnia quinque sunt species, Pycnostylon, Systylon, Eustylon, Dyastylon, Aræostylon (§. 225); cujuslibet generis Templorum diversæ sunt species. Ita Ædes in Antis alia Pycnostylos, alia Eustylos, alia Diastylos, alia Aræostylos. Et idem eodem modo intelligitur de reliquis.

DEFINITIO 48.

249. Ædes Periptero similis dicebatur *Pseudoperipteros*, si omisso Porticu Columnæ fiant parietibus alarum contiguæ. Habet nimirum in Pronao & Postico Columnas sex, in alis undecim, simul computatis angularibus.

COROLLARIUM.

250. Pseudoperipteros Columnas habet triginta.

DEFINITIO 49.

251. Fiebant etiam Ædes rotundæ duplicis generis. *Monopteros* dicebatur, quæ erat sine Cella, Columnis saltem circumvallata: *Peripteros* vero, quæ Cellam habet Columnis obseptam.

SCHOLION.

252. *Nimirum in Monoptero Tholus incumbebat Columnis; in Periptero muro, quo concluditur Cella. Est autem Tholus camera, definiente* PHILANDRO, *quæ altius crescens rotunda forma in fastigiatum cacumen desinit. Ædium rotundarum Peripterarum usus adhuc hodie est in Ecclesia Romana in construendis Sacellis.*

DEFINITIO 50.

253. *Arcus* est Opus Architectonicum, in quo inter Columnas constituuntur aperturæ arcuatæ, quæ & ipsæ Arcus appellantur. Gallis dicuntur *Arcades*: nostris *Bogenstellungen*.

COROLLARIUM.

254. Arcus Parastatis incumbunt (§. 78).

DE-

DEFINITIO 51.

255. *Incumba* est Parastatæ capitulum.

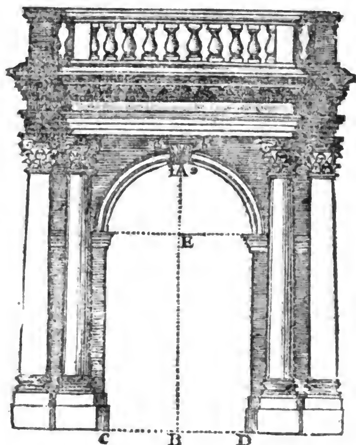
SCHOLION.

256. *Membra, ex quibus, juxta* GOLDMANNUM, *in singulis Ordinibus componitur, una cum eorum altitudinibus & projecturis Tabula sequens exhibet. Notandum vero, Gulam a Sima nonnisi projectura differre.*

Nomina membrorum	*Altitudines*	*Projecturæ*
INCUMBA TUSCANUS		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	2	
Apophyge	6	Rad. $7\frac{1}{2}$
Regula	1	3
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	9	1
Regula	1	1
Supercilium	$2\frac{1}{2}$	1
INCUMBA DORICUS		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	5	Rad. $6\frac{1}{2}$
Regula	1	$2\frac{1}{2}$
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	$7\frac{1}{2}$	1
Cymatium Doric.	3	1
Supercilium	2	$1\frac{1}{2}$
INCUMBA JONICUS		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	4	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	1
Corona	5	5
Cymatium Lesb.	3	3
Supercilium	2	2
INCUMBA ROMANUS.		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	$3\frac{1}{2}$	
Apophyge	4	Rad. 5
Regula	1	2
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	$7\frac{1}{2}$	Rad. 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
Cymatium Lesbium	3	{ $\frac{3}{4}$ / $1\frac{1}{2}$
Supercilium	2	[illegible]
INCUMBA CORINTHIUS		
Regula	2	2
Astragalus	4	
Abacus cum	3	
Apophyge	$4\frac{1}{2}$	Rad. $5\frac{1}{2}$
Regula	1	$2\frac{1}{2}$
Astragalus	$2\frac{1}{2}$	
Gula	7	Rad 4
Regula	1	6
Corona	4	1
Astragalus	1	[illegible]
Cymatium Lesbium	2	{ [illegible] / 1
Cymatium Doricum	$1\frac{1}{2}$	[illegible]
Supercilium	2	[illegible]

In Scapo cujuslibet Parastatæ altitudo Apophys. est 4, radius 2.

PRO-

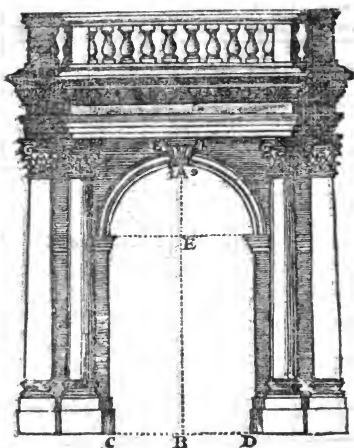


PROBLEMA 38.

257. *Arcum inter Columnas delineare.*

RESOLUTIO.

1. Fiat altitudo AB, absentibus Stylobatis, in Ordinibus humilibus 16, in elatis 20; Stylobatis vero præsentibus in istis 20; in his 24 Modulorum: latitudo vero CD altitudinis dimidia.
2. Dividatur altitudo AB in quatuor partes æquales & ex E radio EA describatur semicirculus & cum eo alii concentrici radiis majoribus. Tribuuntur nempe Arcui eadem membra, quæ Epistylio, nisi quod juxta GOLDMANNUM nunquam nisi duæ Fasciæ admittantur, prout ex subjecta Tabula liquet.
3. Fiat *Ae* & *Af* Moduli dimidii & Regula ad centrum E punctaque *e* & *f* applicata ducantur rectæ *eg* & *fh*, ut cuneus *eghf* determinetur, membris Abaci & Sculptura in Ordinibus præsertim ornatioribus exornandus.
4. Incumbæ delineentur (§. 176) & si Stylobatæ absuerint, duo Scamilli, quorum uterque simul est 2 Modulorum, superior vero inferioris sub-



fubduplus, tum Columnis, tum Paraftatis fupponantur.

5. Quodfi vero Stylobatæ adfuerint, minores plerumque fieri debent fupra exhibitis, prout ex fubfequentibus patet, atque Bafis Paraftatæ fimilis fieri debet Bafi Stylobatæ.

6. Intervallum Columnarum laterale diverfimode determinatur, prout vel Columnæ conjugantur, vel alii Arcus minores a latere junguntur, vel Feneftræ aut Tabernaculo inter binas Columnas locus conceditur.

Reliqua ex intuitu Schematis atque fuperioribus patent.

SCHOLION 1.

258. *En Tabulam, in qua latitudo membrorum in Arcubus* Goldmannianis *exhibetur.*

ARCUS TUSCAN.		ARCUS DORIC.	
Fafcia prima	10	Fafcia prima	10
altera	15	altera	15
Regula	11	Cym. Doric.	3
Supercilium	14	Supercilium	2
ARCUS JONICUS		**ARCUS ROM.**	
Fafcia prima	9	Fafcia prima	8
Aftragalus	1½	Cym. Lesb.	2
Fafcia altera	3½	Fafcia altera	12
Cymat. Lesbium	1¼	Aftragalus	2
		Cym. Lesb.	4
Supercilium	2¼	Supercilium	2
ARCUS CORINTHIUS.			
Fafcia prima	8	Cymat. Lesbium	1½
Cymat. Lesbium	2	Cymat. Doricum	1½
Fafcia altera	12	Supercilium	2
Aftragalus	1½		

SCHOLION 2.

259. *Stylobatas minores, quos diximus, fequens Tabula repræfentat.*

Nomina

	Nomina membrorum	*Altitudines*	*Ecphoræ*
	STYLOBATA TUSCANUS		
Basis	Quadra	1 Mod. 4	1. 14½
	Regula	1	1. 13½
	Cymatium Doric.	5	1. 11
	Truncus	2 Mod.	1. 10
Coronis	Cymat. Doric.	5	1. 11
	Regula	1	1. 13½
	Corona cum	8	1. 14½
	Apophyge	3	Rad. 4½
	Supercilium	3	15½
	STYLOBATA DORICUS		
Basis	Quadra	1. 4	1. 15½
	Regula	1	1. 14
	Cymatium Les-		(1. 13½
	bium	5	(1. 11
	Truncus	2 0	1. 10
Coronis	Cymatium Les-		(1. 11
	bium	5	(1. 13½
	Regula	1	1. 14½
	Corona	8	1. 16
	Cymat. Doric.	4	1. 17
	Supercilium	2	1. 19
	STYLOBATA JONICUS		
Basis	Quadra	1. 4	1. 15½
	Regula	1	1. 14½
	Cymatium Les-		(1. 13½
	bium	5	(1. 11
	Truncus	2. 0	1. 10
Coronis	Cymatium Les-		(1. 11
	bium	5	(1. 13½
	Regula	1	1. 14½
	Corona	8	1. 16
	Cymatium Les-		(1. 16½
	bium	4	(1. 18½
	Regula	2	1. 19
	STYLOBATA ROMANUS		
Basis	Quadra	1. 4	1. 15½
	Regula	1	1. 14½
	Cymatium Les-		(1. 13½
	bium	5	(1. 11
	Truncus	2. 0	1. 10
Coronis	Cymatium Les-		(1. 11
	bium	5	(1. 13½
	Regula	1	1. 14
	Corona	7½	1. 16
	Astragalus	1½	
	Cymatium Les-		(1. 16½
	bium	3	(1. 18½
	Supercilium	2	1. 19
	STYLOBATA CORINTHIUS		
Basis	Quadra	1. 4	1. 15½
	Regula	1	1. 14½
	Cymatium Les-		(1. 13½
	bium	5	(1. 11
	Truncus	2 0	1. 10
Coronis	Cymatium Les-		(1. 11
	bium	5	(1. 13½
	Regula	1	1. 14½
	Corona	6	1. 16
	Astragalus	1	
	Cymatium Les-		(1. 16½
	bium	3	(1 18
	Cymat. Doricum	2	1. 18½
	Supercilium	2	1. 19½

SCHOLION 3.

260. *Aliter Autores alii Arcus condunt: sed nostri instituti non est, omnem eorum varietatem explicare. Ne tamen nihil dixisse videamur pauca quædam addere lubet.*

SCHOLION 4.

261. *Lubet igitur adhuc apponere Tabulas, e quibus uno conspectu addiscitur, quomodo* VIGNOLA *Arcus intra Columnas disponat, tum quando Stylobatis utimur, tum quando eos omittimus.*

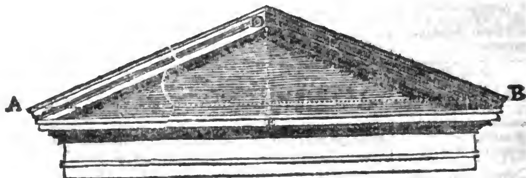
Arcus absque Stylobatis

	Tusc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ	14 M.	16 M.	18 M.	20 M.	20 M.
—— Arcus	13	14	17	18	18
Latitudo Arcus	$6\frac{1}{2}$	7	$8\frac{1}{2}$	9	9
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	$9\frac{1}{2}$	10	$11\frac{1}{2}$	12	12

Arcus cum Stylobatis

	Tusc.	Dor.	Jon.	Rom.	Cor.
Altitudo Columnæ cum Stylob.	$18\frac{2}{3}$	$21\frac{1}{3}$	24	27	27
—— Arcus	$17\frac{1}{2}$	20	22	25	25
Latitudo Arcus	$8\frac{3}{4}$	10	11	12	12
Altitudo Incumbæ	1	1	1	1	1
Intercolumnium	$12\frac{1}{2}$	15	15	16	16

Notandum vero VIGNOLÆ *in Arcubus non esse nisi Columnas parietinas, quorum projectura ultra Pilas Modulum superat ea parte, quæ projecturæ Incumbæ æqualis. Nimirum in Columna Tuscana projectura est* $1\frac{1}{4}$, *Dorica* $1\frac{1}{3}$, *Jonica itidem* $1\frac{1}{2}$ *quanta etiam Corinthia ac Romana.*



DEFINITIO 52.

262. *Frontispicium* ACB repræsentat figuram Tecti, quam Cantherii in fine ejus efformant. *VITRUVIUS* appellat *Fastigium*.

SCHO-

SCHOLION.

263. *Veteres in Ædibus privatis Tecta nonnisi plana faciebant; in altum surgentia vero nonnisi in Templis ob eorum longitudinem. Unde Frontispicia seu Fastigia initio non erant nisi Templorum ornamentum. Primus* CÆSAR *in domo sua Fastigium habere cœpit.*

COROLLARIUM 1.

264. Frontispicium ideo triangulare fieri debet: in operibus tamen exiguis, veluti Tabernaculis, arcuatum fieri potest, quia istiusmodi Opera Tecto arcuato instruere licet.

COROLLARIUM 2.

265. Nullibi Frontispicium fieri debet, nisi in pluviæ arcendæ speciem factum videatur (§. 134).

COROLLARIUM 3.

266. Frontispicia non debent desuper esse aperta, nec figuris Tecto parum convenientibus deformari (*§. cit.*).

COROLLARIUM 4.

267. Duo Frontispicia non sibi mutuo imponenda: neque enim eidem Ædificio duo imponi possunt Tecta.

COROLLARIUM 5.

268. Quoniam nec Cantherii, nec asseres contra Fastigiorum frontes distribuuntur, Mutuli autem Cantheriorum (*§.* 134) & Denticuli asserum projecturas designant (*§. cit.*); nec Mutulis, nec Denticulis locus in Frontispicio conceditur.

SCHOLION.

269. *Optime hoc observarunt Architecti* Græci, VITRUVIO (*a*) *teste: alii tamen sine ratione multa admittentes contra hanc regulam impingunt magno numero.* GOLDMANNUS *noster cum Græcis sentit.*

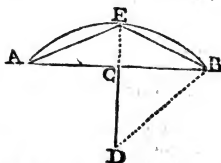
(*a*) Lib. 4. c. 2. f. m. 65.

COROLLARIUM 6.

270. Quia Tectorum altitudo variat pro diversa tempestatum in diversis Climatibus ratione, vi inferius ostendendorum, tum etiam pro diversitate materiæ, ex qua struuntur; altitudo Tympani (*Vid. Fig. pag. præc.*) ED pro ratione altitudinis Tectorum variari debet.

SCHOLION.

271. SCAMOZZI (*b*) *maxime probat altitudinem Tympani, si fuerit* $\frac{2}{9}$ *latitudinis totius Coronicis seu Supercilii ejusdem: qua usi sunt Architecti* Romani *in Pantheo. Eandem reliquis præfert* BLONDELLUS (*c*). SERLIUS *dividit*



latitudinem Coronicis AB bifariam in C & erecta perpendiculari CD ipsi CB æquali, ex centro D intervallo BD describit arcum BEA, atque CE pro altitudine Tympani assumit. GOLDMANNUS *altitudinē Tympani Tuscani facit 5, Dorici, Jonici & Romani 6, Corinthii denique 7 Modulorum, nisi circumstantiæ singulares contrarium suaserint.*

PROBLEMA 39.

272. *Frontispicium delineare.*

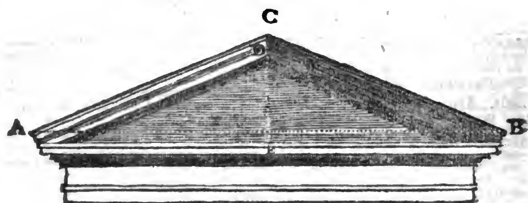
RESOLUTIO.

1. Delineetur Coronix (§. 176). &

(*b*) Lib. 6. c. 12

(*c*) Cours d'Architecture, part. 2, lib. 7. c. 2. f. 138.

2. Di-



2. Divisa Regula sub Sima AB bifariam in E, erigatur ibidem perpendicularis EC altitudini Frontispicii æqualis (§. præc.).
3. Extremitates Supercilii utrinque cum puncto C connectantur rectis &
4. Intervallo reliquorum Coronicis membrorum, Fasciis Mutulorum & Denticulorum exceptis (§. 269) ducantur iisdem parallelæ.

Quodsi Frontispicium Arcuatum designare volueris, inveniatur centrum circuli per punctum C & extremitates Supercilii describendi (§. 294 *Geom.*) & ex eo describantur arcus concentrici intervallis, quæ altitudinibus membrorum æquantur, a se invicem distantes.

SCHOLION 1.

273. *In Coronice sub Frontispicio Sima cum Supercilio omittitur, quia Stillicidium refert, cui ibidem non est locus* (§. 134.).

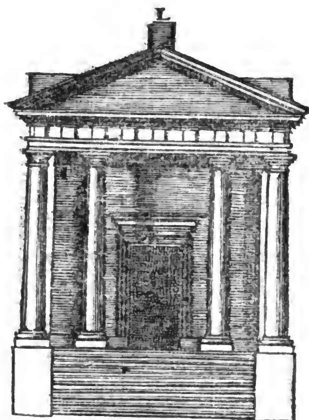
SCHOLION 2.

274. *Ut Arcuum dispositio juxta* GOLDMANNUM, *quem sequimur, intelligatur, ad eam necessaria sequenti Laterculo comprehensa exhibemus:*

Absentibus Stylobatis	Tuscan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Columnæ	16 M.	16 M.	16 M.	20 M.	20 M.
Scamilli	2	2	2	2	2
Arcus	16	16	16	20	20
Latit. Arcus	8	8	8	10	10
Parastatæ	1	1	1	1	1
Altit. Parast.	12	12	12	15	15
Intercolumnium	12	12	12	14	14

Præ-

Præsentibus Stylobatis	Tuſcan.	Doric.	Jonic.	Rom.	Corinth.
Alt. Stylobatæ	5	5	5	5	5
Arcus	20	20	20	24	24
Paraſtatæ	1	1	1	1	1
Latit. Arcus	10	10	10	12	12
Alt. Paraſt.	15	15	15	18	18
Intercolumnium	14	14	14	16	16



DEFINITIO 53.

275. *Acroteria* ſunt Stylobatæ exigui, in angulis & cacumine Frontiſpiciorum L excitati, ut Statuas ſuſtineant. Quæ in angulis conſtituuntur, dicuntur *Acroteria angularia*; quæ vero cacumina occupant *mediana* appellantur.

COROLLARIUM 1.

276. Quoniam in omni Ædificio ubivis firmitatis habenda ratio (§. 18); Acroteria angularia Columnarum angularium Scapo immimere debent.

COROLLARIUM 2.

277. Ex eadem ratione latitudo Trunci Acroteriorum angulorum æqualis eſſe debet diametro Scapi contracti Columnæ.

SCHO-

SCHOLION 1.

278. *Hanc latitudinem principiis Architecturæ convenientem præscribunt* PHILANDER *atque* SCAMOZZI. *Ea autem non satisfacit, nisi eo in casu, quo unica tantummodo statua in quovis angulo collocatur: id quod denuo principiis Architecturæ consonum (§. 16).*

COROLLARIUM 3.

279. Quodsi pluribus Figuris in Acroteria angularia simul locum concedere debent; latitudo Trunci usque ad latera Frontispicii continuanda, ut nullus ibidem appareat terminus.

SCHOLION 2.

280. *Latitudinis hujus ratio ex principiis firmitatis deduci nequit, sed sola eandem exigit necessitas plurium Figurarum simul imponendarum.*

COROLLARIUM 4.

281. Quoniam Bases Acroteriorum a projectura Coronicis Trabeationis teguntur, nulla quoque opus habent, adeoque tantummodo Trunco & Coronide constant (§. 95).

COROLLARIUM 5.

282. Quoniam Symmetriæ ratio habenda, quæ in conveniente partium inter se & ad totum ratione consistit (§. 24); altitudo Acroteriorum eidem convenienter fit projecturæ Trabeationis æqualis (§. 25).

SCHOLION 3.

283. *Regulam hanc præscribit* SCAMOZZI. *Etenim* VITRUVIUS (a) *Acroteriorum angularium altitudinem altitudini Tympani æqualem fieri jubet: quæ regula primo intuitu non modo symmetriæ convenire, verum etiam rationi magis consentanea videtur* Scamozziana, *cum ratio æqualitatis constituatur inter altitudines in oculum simul incurrentes. Enimvero cum eadem esse nequeat Tympani altitudo, si Frontispicium pluribus, quam si paucioribus Columnis imponitur, ibi nimirum major, hic minor (§. 271); Trabeatione eadem & Columnis iisdem diversa est Acroteriorum altitudo: id quod symmetriæ non satis convenire videtur (§. 24). Hunc igitur defectum correxit* SCAMOZZI, *quem omnium religiosissime symmetriæ leges observasse constat.*

COROLLARIUM 6.

284. Quoniam Coronis Acroteriorum e longinquo videtur, quæ vero e longinquo spectantur minora apparent (§. 211 *Optic.*); ex membris paucis componi debet, ut majora evadant.

(a) Lib. 3. c. 3.

COROLLARIUM 7.

285. Quia denique Eurythmia studiose observanda (§. 32) medium ab iis quæ sunt a lateribus, distingui jubet (§. 31); Acroterium medianum angularibus paulo altius & latius fieri necesse est, veluti octava parte.

SCHOLION 4.

286. *Ut octava parte altiora fiant, jubet* VITRUVIUS: *fert tamen symmetria, ut in alia ratione augeatur altitudo mediani (§. 25).*

COROLLARIUM 8.

287. Quoniam in altitudine collocata reclinata videntur (§. 326 *Optic.*); non modo Acroteria, sed omnia reliqua, quæ supra Capitula Columnarum sunt futura, veluti Epistylia, Zophori, Coronæ, Tympana, Fastigia paululum inclinanda sunt.

SCHOLION 5.

288. *Jubet* VITRUVIUS *unumquodque inclinari duodecima altitudinis suæ parte. Accuratius idem determinari poterat per principia Optica, siquidem tanta præcisione hic esset opus.*

THEOREMA 11.

289. *Si Columna super Columna erigenda, inferiores robustiores sint, superiores autem debiliores.*

Etenim superiores non ferunt nisi Trabeationem ipsis superimpositam; inferiores autem præter Trabeationem sibi incumbentem una superiores cum omni onere iisdem incumbente ferunt. Quamobrem cum inferiores multo majori oneri ferendo aptæ esse debeant, quam superiores; hæ quoque robustiores, illæ autem debiliores sint necesse est.

COROLLARIUM 1.

290. Quoniam Columnarum genus unum alterum robore vincit, quatenus membra habet pauciora & minora, ac alio ornatu abundat; Columnæ eo ordine collocandæ, quo juxta membrorum reliquique ornatus apparatum una alteri præfertur tanquam ornatior.

Co-

COROLLARIUM 2.

291. Ordo igitur Doricus collocandus super Tuscano, Jonicus super Dorico, Romanus super Jonico, & denique Corinthius super Romano (§. 139 *seqq.*)

SCHOLION 1.

292. *Equidem non desunt Architecti, qui Ordinem Romanum Corinthio præferunt, illum superiori, hunc inferiori loco constituentes: enimvero cum Capitulum Romanum nonnisi octo habeat Volutas & duos Foliorum ordines; Corinthium vero sedecim Volutis ac tribus Foliorum ordinibus superbiat (§. 143. 145), quin hoc ornatius sit altero dubitari nequit. Quoniam itaque per Capitula potissimum distinguuntur diversa Columnarum genera; Ordo utique Corinthius supremum omnium occupat locum.*

COROLLARIUM 3.

293. Quodsi necessitas jubeat Columnas Corinthias in inferiori loco constitui, super iis erigendæ Columnæ etiam Ordinis Corinthii esse debent.

SCHOLION 2.

294. *Columna alterius cujuscunque Ordinis super Columna ejusdem Ordinis erigi nequit* (§. 289), *quoniam nimirum datur alia, quam robore vincit & a qua vicissim ornatu vincitur, ipsaque venustas varietatem amat. Enimvero cum Corinthia aliam se superiorem non agnoscat, nec aliam nisi sui Ordinis Columnam supra se fert. Quodsi vero quæsiveris, quænam sit illa necessitas, quæ Columnas Corinthias in inferiori loco constitui jubet; haud difficilis est responsio. Quoniam Columnæ ac Pilæ precipuum esse debent sacrarum Ædium ornamentum, in quarum etiam gratiam a Græcis Ordines Architectonici inventi; si decus Columnas vel Pilas exteriores exigit Ordinis Romani, & interior Ædis structura duplicem Columnarum Ordinem, cum nonnisi Corinthius supersit, interior autem Templi structura exteriore ornatior esse debeat, in imo Columnas vel Pilas Corinthias constitui necesse est; similem casum admittunt Altaria summa, siquidem interioris Templi structura atque decoris habueris rationem.*

SCHOLION 3.

295. *Columnarum omnium Ordinum simul in eodem ædificio usus non est, nisi in Turribus, quarum altitudo postulat omnes sibi mutuo superimponendas. Unde Architecti peritiam loquitur Turris Columnis seu Pilis superba.*

THEOREMA 12.

296. *Columnæ superiores inferioribus ita insistere debent, ut Axis superiorum sit Axi inferiorum continuus, seu uterque Axis in eadem sit recta.*

Quoniam enim Columnæ superiores firmiter insistere debent inferioribus (§. 18), neque etiam superiores e conspectu magis removendæ quam inferiores; ut Axis superiorum ac inferiorum in eadem sit recta necesse est, si vel maxime Pilæ aut Columnæ parietinæ.

SCHOLION.

297. *Regula hæc rationi consentanea: id quod nemo in dubium vocaverit. Difficultatem tamen facessit in praxi propter ea, quæ mox sequuntur de contractura Scapi Columnæ superioris, siquidem regulæ satisfacere volueris, quam præscribit firmitas, ut solidum immineat solido, quemadmodum observatur in Plintho, qui Trunco Stylobatæ imminet, & in Fascia ima Epystylii ac Zophoro, Columnæ Scapo contracto imminentibus. Unde Architectus* Colossei, *cujus adhuc rudera conspiciuntur* Romæ (*a*), *Columnas superiores retraxit versus interiora Ædificii, ita ut Axis superiorum non amplius in directum jaceat Axi inferiorum, sed uterque Axis tantummodo sit in eodem plano & ad idem planum perpendicularis. Idem imitatus est Architectus Templi Jesuitarum* Ludovico Sancto *sacri* Parisiis (*b*). *Quoniam Theatrum istud figuram habet rotundam & Columnæ parietinæ sunt; vitium non adeo in oculos incurrit, quemadmodum in Templo* S. Ludovici. *Quamobrem quod in illo tolerari posse videtur; in hoc minime ferendum.*

THEOREMA 13.

298. *Semidiameter Columnæ superioris æqualis fieri debet semidiametro Scapi contracti Columnæ inferioris.*

Etenim Columna superior inferiori insistit (§. 296) atque ab eadem sustinetur. Quamobrem cum corpus, quod alteri insistit atque ab

(*a*) Vid. Edifices antiques de Rome par Desgodetz f. 206.

(*b*) Blondel Cours d'Architect. Tom. 3. Lib. 4. c. 1. f. 275.

eodem sustinetur, latius esse nequeat, siquidem firmiter insistere debet, Columnæ autem superiores inferioribus firmiter insistant necesse est (§. 85); superioris quoque diameter diametrum Scapi contracti inferioris excedere nequit. Quamobrem ne Columna superior nimis gracilescat, & altitudo superiorum contignationum nimis parva evadat; semidiameter Columnæ superioris semidiametro contracti Scapi Columnæ inferioris æqualis fieri debet.

SCHOLION 1.

299. *Regulam hanc commendat* SCAMOZZI, *eamque tanquam rationi maxime consentaneum prædicat* BLONDELLUS (a).

COROLLARIUM 1.

300. Quoniam juxta GOLDMANNUM semidiameter Scapi contracti est 24 minutorum (§. 153), qualium Modulus est 30 (§. 148); semidiameter Columnæ superioris est $\frac{4}{5}$ semidiametri Columnæ inferioris.

SCHOLION 2.

301. GOLDMANNUS *tamen exemplo Architecturæ sacræ, quam ex structura Templi Hierosolymitani discimus, semidiametrum Columnæ superioris non facit nisi* $\frac{3}{4}$ *vel* $\frac{2}{3}$ *semidiametri inferioris seu minutorum* $22\frac{1}{2}$ *vel* 20, *non tamen contracturam in alia ratione prorsus improbat* (b).

COROLLARIUM 2.

302. Quodsi ergo per totum Ædificium eodem Modulo uti volueris, per Regulam trium facile inveniuntur Altitudines & Ecphoræ membrorum Columnarum superiorum ex Altitudinibus ac Ecphoris inferiorum, inferendo nimirum ut 5 ad 4, ita Altitudo vel Ecphora per Tabulas superiores (§. 160 & seqq.) data ad Altitudinem vel Ecphoram quæsitam.

SCHOLION 3.

303. *Si semidiameter Columnæ superioris fiat* $\frac{3}{4}$ *inferioris* (§. 298), *sine operoso calculo inveniuntur scrupula Altitudinum & Ecphorarum in seriebus superioribus Columnarum, qualia habet Modulus* 30 *in serie infima. Etenim dimidia Altitudines & Ecphoræ in serie prima Columnarum dant Altitudines & Ecphoras in tertia: quibus si addas ipsarum dimidium, Altitudines & Ecphoræ in serie secunda prodeunt.*

SCHOLION 4.

304. SERLIUS *tres proponit regulas, quas prolixe ad examen revocat* BLONDELLUS (c). *Aut enim Ecphoram Plinthi æqualem facit semidiametro Scapi contracti; aut semidiametro Scapi non contracti, aut, si contractura Columnarum inferiorum valde exigua, semidiametrum semidiametro inferiorum. Prima regula rationi maxime conformis, cum sic magis adhuc satisfaciat rationi ad firmandam propositionem præsentem in medium adductæ, præsertim si Stylobatis utaris: negari tamen haud quaquam potest, nec ipse* SERLIUS *diffitetur, Columnas superiores sic nimis gracilescere. Sane juxta Tabulas superiores semidiameter Scapi contracti est 24' & projectura Plinthi partem tertiam Moduli adæquat, immo projectura Trunci, eandem tantillo superat. Quamobrem si eadem sit 24, semidiameter Columnæ superioris non erit nisi 18' seu* $\frac{3}{5}$ *Moduli inferioris, cum tamen* VITRUVIUS *eandem faciat* $\frac{3}{4}$, PALLADIUS, SCAMOZZI & VIGNOLA $\frac{4}{5}$, $\frac{5}{6}$, *immo* $\frac{6}{7}$.

THEOREMA 14.

305. *Si Pilæ Parietinæ non contrahantur, Modulus in superioribus idem est, qui in inferioribus, & Stylobatis imponi possunt superiores omnium tutissime.*

Etenim cum rationi maxime consentaneum sit, ut latitudo Plinthi, adeoque etiam Trunci Stylobatæ latitudini Pilæ in summo æquetur (§. 304); si nil obstet, quo minus id fiat, latitudinem Plinthi atque Trunci Stylobatæ latitudini Pilæ in summo æqualem facere debemus. Quamobrem cum obstaculum nullum prorsus adsit, quod per se patet, ubi Pilæ non contrahuntur; Modulus in superioribus idem esse tunc debet, qui in inferioribus & Pilæ Stylobatis imponi

poni

(a) Cours d'Architecture Part. 3. Lib. 5. c. 6. f. 312.

(b) *Vollständige Anweisung zur Bau-Kunst* Lib. II. c. 3. f. 82.

(c) Loc. cit. c. 4. & seqq. f. 279. & seqq.

poni possunt omnium tutissime, seu firmitate non invita.

SCHOLION.

306. *Quodsi Pilæ inferiores parum contrahantur, tanto majore cum fiducia idem in superioribus retinetur Modulus, quod in sublimi posita videantur minora. Unde etiam idem suasit in hoc casu* SERLIUS.

THEOREMA 15.

307. *Si Columnas superiores Stylobatis imposueris; consultius videtur, ut semidiametrum Columnæ superioris facias $\frac{3}{4}$ vel $\frac{2}{3}$ inferioris.*

Etenim si eam feceris semidiametro Scapi contracti Columnæ inferioris æqualem (§. 298); Truncus Stylobatæ, cui Columna innititur, utpote tertia fere parte Modulum superans, a Columna inferiore non fulcitur: quod omnino firmitati non satis consentit (§. 85). Quodsi vero, eandem feceris $\frac{3}{4}$ vel $\frac{2}{3}$ inferioris, adeoque $22\frac{1}{2}$, vel 20 minutorum, & contractura fuerit 24; Truncus non integra sua projectura excedit Scapum contractum, consequenter magis fulcitur, quam si fuerit $\frac{5}{6}$. Quamobrem si Columnas superiores Stylobatis imposueris, consultius videtur, ut semidiametrum Columnæ superioris facias $\frac{3}{4}$ vel $\frac{2}{3}$ inferioris.

SCHOLION.

308. VITRUVIUS *Columnas superiores Stylobatis imponit, atque idem ideo Modulum superiorem facit $\frac{3}{4}$ inferioris. Idem facit* GOLDMANNUS, *qui eum $\frac{2}{3}$ inferioris fieri jubet. Tenendum vero Scapum quoque inferiorem minus contrahi posse, quam parte quinta: quo in casu rationi magis consentanea sit regula præsens. Quodsi ergo regula* SCAMOZZI *uti volueris, si absint Stylobatæ; hac vero vel præcedente (§. 305), si adfuerint; nihil sane admittes, quod jure reprehendi possit.*

PROBLEMA 40.

309. *Examinare Modulum superiorem, an Mutulorum, Denticulorum & Triglyphorum dispositio eundem ferat &, si opus sit, eundem emendare.*

RESOLUTIO.

Quoniam Mutulorum & Denticulorum dispositio requirit juxta GOLDMANNUM, ut Intercolumnium metiatur Modulus (§. 227. 230), & quidem Triglyphi, ut metiatur in data ratione (§. 231); Axibus autem Columnarum superiorum eodem intervallo distantibus, quo distant inferiores (§. 296), idem utrobique Intercolumnium juxta Modulum inferiorem (§. 223); Intercolumnium inferius in minuta redactum dividatur per Modulum superiorem in minuta Moduli inferioris itidem redactum. Quodsi enim eundem metiatur, Mutulorum & Denticulorum dispositioni convenit, quodsi metiatur in data ratione, satisfacit Triglyphorum dispositioni. Si vero fractio relinquatur, Intercolumnium inferius dividatur in tot partes æquales, quot unitates habet quotus; vel idem unitate auctus: erit earum una Modulus superior correctus.

Ex. gr. sit Intercolumnium 8. Modulorum seu 240 minutorum. Quoniam hic numerus dividi potest per $\frac{4}{5}$ Moduli seu 24 minuta; Modulus superior $\frac{4}{5}$ superioris fieri potest, si Mutulorum & Denticulorum tantummodo habenda est ratio. Quoniam vero idem Intercolumnium per $\frac{3}{4}$ divisum producit $10\frac{2}{3}$; quotus indicat,

Modulum superiorem non exacte fieri posse $\frac{1}{4}$ inferioris. Totum ideo Intercolumnium dividitur in 11 partes æquales, eritque earum una Modulus quæsitus.

SCHOLION.

310. Id adhuc annotare consultum ducimus, antequam tractationi præsenti Colophonem imponamus, in Ædificiis Modulum nunquam excedere debere magnitudinem quatuor pedum, nec deficere a magnitudine unius, si GOLDMANNUM *audimus, qui exemplum Architecti Templi Hierosolymitani sequitur.*

SECTIO SECUNDA.

DE REGULIS SPECIALIBUS ARCHITECTURÆ CIVILIS.

CAPUT PRIMUM.

De Fundamentis Ædificiorum.

DEFINITIO 1.

311. *Fundamentum* est infima pars Ædificii, cui omnis reliqua moles superstruitur. VITRUVIUS (*a*) tamen inter Fundamentum & Substructionem distinguit. Nimirum *Fundamentum* ipsi est fossa, in qua struitur: *Substructio* ipsa structura, quæ fit in ista fossa.

SCHOLION.

312. Inde est, quod Fundamentum jubeat fodi, & structuris impleri.

COROLLARIUM 1.

313. Ne igitur Solum moli superstructæ cedat, ipsumque Ædificium rimas agat, totumque corruat; Fundamentum firmum fieri aut, phrasi *Vitruviana*, solidissimis structuris impleri debet (§. 18), nisi Solum fuerit natura satis solidum, veluti si petræ inædificandum.

COROLLARIUM 2.

314. Quia Fundamentum aut, si mavis, Substructio moli superstruendæ resistere debet (§. 311); ipsius ponderi proportionanda est ejus magnitudo.

SCHOLION.

315. Equidem communiter crassities Fundamenti proportionatur crassitiei Muri insistentis; hoc modo autem sæpius Architectum inanes sumtus profundere jam agnovit PERRAULT *(b), cum pondus muri non modo a crassitie, verum etiam a materiæ gravitate, a Tecti pondere & Arcubus insistentibus aliisque geminis pendeat.*

COROLLARIUM 3.

316. Fundamento antiquo Ædificium novum haud quaquam superstruendum, nisi constiterit, utrum sit satis firmum, nec ne.

COROLLARIUM 4.

317. Cumque Soli conditio non eadem prorsus eodem semper in loco; antequam Fundamentum paretur, omni cum cura exploranda.

PROBLEMA 1.

318. *Inquirere utrum Fundamentum antiquum Ædificio novo ferendo par sit futurum, nec ne.*

RE-

(*a*) Lib. I. c. 5. Lib. III. c. 3. Lib. V. c. 12. & Lib. V. c. 3.

(*b*) In Notis ad *Vitruv.* Lib. I. c. 5. n. 2. f. 19. 20.

RESOLUTIO.

Ope regularum Stereometricarum investigetur pondus tam Ædificii antiqui, quam novi: quodsi utrumque idem fuerit, aut certe pondus novi non nimis excedat pondus antiqui, nullum esse dubium, quin Fundamentum sit satis firmum, per se patet.

Aliter.

1. Inquiratur in profunditatem, latitudinem cæterasque conditiones Fundamenti antiqui.
2. Per Regulas Stereometriæ æstimetur pondus Ædificii superstruendi.

Quodsi enim constiterit, quale Fundamentum parari debeat, ut eidem ferendo par sit; nec amplius latebit, utrum antiquum firmitatem decentem habeat, nec ne.

SCHOLION.

319. *Desiderantur regulæ Geometricæ determinandi conditionem Fundamenti ex pondere Ædificii superstruendi dato: sufficit ideo, si pondus Ædificii futuri atque conditio Fundamenti conferatur cum pondere Ædificii cujusdam alterius atque conditione Fundamenti ipsius. Magis itaque experientiam, quam rationem hic sequimur. Quamobrem curandum, ne quid facias illa inscia ac invita.*

PROBLEMA 2.

320. *Conditionem Soli explorare.*

RESOLUTIO.

Fodiendum est Solum & si solidum reperiatur, etiam in solido ulterius fodiendum, ut appareat, an etiam subsequens sit æque firmum. Vel pertica in cuspidem desinens passim vi adigatur, noteturque intervallum, ad quod in terram penetrat a singulis ictibus.

SCHOLION.

321. *Nulla igitur certa regula præscribi potest, ad quam profunditatem fodiendum in Solo, cum fodiendum sit in solidum, seu donec solidum inveniatur, si fieri potest. Architectus enim hic pendet non a suo, sed naturæ arbitrio.*

PROBLEMA 3.

322. *Fundamentum ponere in loco congestitio & palustri.*

RESOLUTIO.

1. Sublicæ machinis adigantur pali robustei vel oleaginei ustulati in loco congestitio, sed minime palustri.
2. Locus palustris primum exinaniatur & iisdem machinis pali alnei vel oleaginei ustulati, immo oleo rancido aut resina liquefacta illiti, adigantur.
3. In utroque autem casu tanto confertiores figantur opus est, quo majus fuerit pondus Ædificii superstruendi, ita ut sub Turri & Pilis Pontis se mutuo contingant, etsi in istis sint longiores, in his breviores.
4. Intervalla palorum carbonibus, silicibus, arena, pilis &c. expleantur.

SCHOLION I.

323. *In loco congestitio longitudinem palorum 6 vel 7 pedum, crassitiem digitorum 10; in palustri vero illam pedum 10 vel 12, hanc digitorum 10 vel 12 fieri jubet* BOECKLERUS *(a). Longitudinem palorum 3, 4, 8, immo 24 pedibus, crassitiem vero 6, 8, immo 18 digitis definit* HARTMANNUS *(b).*

SCHO-

(a) In Not. ad Pallad. c. 8. Lib. I.
(b) In Archit. Civili f. 34.

SCHOLION 2.

324. *Pali circumdentur annulo ferreo, ne ictu mallei findantur. Annulus vero iterum removeatur, ubi in terram adacti fuerint, cum jam cesset eorum usus, nec sumtus inanes fieri debeant.*

SCHOLION 3.

325. *In solo sabuloso pali in cuspidem ferream desinant, ut facilius defigantur.*

SCHOLION 4.

326. *Malleus, cujus ictu configuntur pali, non nimii esse debet ponderis, ne findantur, præsertim si annulo ferreo non instruantur (§. 324).*

COROLLARIUM.

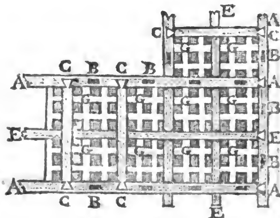
327. Ut terra arcte ambiat palos confixos, post annuum demum spatium substructio fiat.

PROBLEMA 4.

328. *Craticulam ad firmitatem Fundamenti parare.*

RESOLUTIO.

1. Pali ad distantiam 7 pedum juxta longitudinem Fundamenti Sublicæ machinis adigantur, capitibus prominentibus.



2. Capita palorum B attenuentur, ut intra crenas trabium longiorum AA immitti possint.
3. Trabes AA decussatim compaginentur cum aliis transversis minoribus C, & clavis ligneis firmentur.
4. Trabes transversæ C ulterius compagimententur ope trabis EE extremis AA parallelæ.
5. In areis quadratis G defigantur pali ut supra (§. 322).

SCHOLION 1.

329. *In Terræ motibus hac ratione partium dissociatio impeditur. Usum quoque habet insignem craticula, si ad fluvium ædificaveris, vel si infra Fundamentum fuerint fontes.*

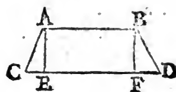
SCHOLION 2.

330. *Trabium crassities in loco sicco trium vel quatuor; in aquoso & palustri 6, 7, immo 8 digitorum esse debet.*

SCHOLION 3.

331. *Quoniam in argilla & luto pali minus commode defiguntur; sola trabes decussatim compaginari possunt.*

THEOREMA 1.



332. *Structuræ Fundamenti basis inferior CD latior esse debet superiori AB.*

Quo enim basis latior est, eo firmius Ædificium consistit (§. 223 *Mechan.*). Accedit, quod pondus, quod alias premeret spatium EF, si quidem Basis inferior structuræ esset superiori AB æqualis, tunc diffundatur per amplius CD, adeoque perinde sit, ac si Ædificii pondus minus existeret: immo quod superficies

ficies obliqua terræ frigore vel humore intumescenti melius resistat, quam perpendicularis.

Scholion.

333. *Ratio ipsius AB ad CD ex conditione Soli, in quo Fundamentum paratur, & pondere Ædificii superstruendi definienda (§. 314. 315).* SCAMOZZI *minorem non admittit nisi 4 : 5, nec majorem quam 6 : 7, exceptis Turribus, ubi fieri jubet AB : CD = 1 : 3.* PALLADIUS *commendat rationem subduplam, quam* VITRUVIUS *sub Columnis &* GOLDMANNUS *in angulis Ædium requirit. In genere* GOLDMANNUS *jubet fieri CE ad summum* $\frac{1}{6}$ *AE, minimum* $\frac{1}{12}$ *AE sive altitudinis Substructionis. Per se autem patet crassitiem superiorem AB æqualem esse crassitiei parietum supra terra extruendorum, vel, si Columnæ adfuerint, tantam, quantam parietes cum Columnis & Pilis earundemque Stylobatis requirunt.* PHILIBERTUS DE LORME *sulsesquialteram laudet.*

Problema 5.

334. *Fundamentum Structura implere.*

Resolutio.

1. Fiat ex crustis lapideis stratum & ei superfundatur mortarium.
2. Hinc Murus ex lateribus in fornace excoctis, quas testes vocat Vitruvius, atque saxis ope mortarii coagmentandis substruatur.

Aliter.

Quodsi saxa majora defuerint; Boecklerus (a) Substructionem in Fundamentis majoribus ita fieri jubet.

1. Præparetur massa ex arena fluviatili, saxo non majore, quam quod manum implere possit, atque calce recente.
2. Ea impleatur Fundamentum ad pedis dimidii altitudinem & pala exæquetur.
3. Injiciantur saxa quotcunque quantæque molis, ita tamen ut neutrum alterum contingat.
4. Addatur massæ antea præparatæ quantitas nova, exæquanda ut ante.
5. Atque hæc ita alternentur, donec omne Fundamentum fuerit adimpletum.

Corollarium.

335. Quoniam Fundamentum exsiccari debet, antequam Murus eidem imponatur; vere Substructio fiat, ut per æstatem exsiccetur.

Scholion 1.

336. *Si Murus Fundamentalis Arcubus distinguitur sub aperturis, ne sumtus præter necessitatem multiplicentur; per ea, quæ inferius de fornicibus traduntur, spissior fiat necesse est.*

Scholion 2.

337. *Mortarium optimum judicat* HARTMANNUS (*b*), *quod ex calce nondum restincta præparatur, ut arena calenti admisceatur.*

Scholion 3.

338. *Quodsi Substructio ex cæmentis fieri jubet necessitas, major esse debet crassitudo, quam si saxa solidissima & testas in hunc usum adhibeas: id quod etiam observandum si Hypogea concamerationesque instituantur, seu Ædificia subterranea arcuato opere extruantur, qualia sunt ex. gr. Cellæ vinariæ.*

Problema 6.

339. *Fundamentum in loco aquoso parare.*

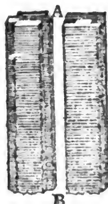
Resolutio.

1. Sublicæ machinis adigantur pali (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB fissuris instructi, intra quas latera contiguorum attenuata recipiantur in duplici ordine, ita ut interiores sint exterioribus contiguæ, & se invicem tantummodo contingant, figuram communem quadrangularem retinentes.

2. Ex

(a) In Not. ad Palladii lib. 1. c. 7. f. 21.

(b) In Archit. Civil. f. 35.



2. Ex ſpatio palis circumſepto aqua exhauriatur (§. 110 & ſeqq. *Hydr.*)
3. Reliqua fiant ut ſupra (§. 334).

Aliter.

1. Quodſi ſpatium palis obſepiendum fuerit majus, pali pauciores crenis utrinque inſtructis in diſtantia aliquot pedum defigantur, intervallo quodam inter duplicem eorum ordinem relicto.
2. Intra crenas Tabulæ ligneæ adigantur.
3. Intervallum intermedium arena vel argilla navibus advecta impleatur.
4. Reliqua fiant ut ante (§. 334).

SCHOLION.

340. *Modus prior eſt omnium præſtantiſſimus, ſed nimios requirit ſumtus, adeoque ejus uſus eſt, ubi pali in uſum futurum aſſervantur, quod ſæpius iiſdem ſit opus. Modum poſteriorem elegante ſchemate illuſtrat* PERRAULT (a), *cum eundem commendet* VITRUVIUS. *Prætermittimus modos alios.*

(a) In Vitruvii verſione Gallica loc. cit.

CAPUT II.

De Muris eorumque Tectorio.

THEOREMA 2.

341. **M**URI *Ædificiorum ad perpendiculum exſtruendi.*

Si enim ad Horizontem inclinarentur; minus firmiter conſiſterent (§. 223 *Mechan.*); ſi vero reclinarentur, pulvis facile adhærens accedente humore immundos redderet. Debent itaque ad perpendiculum exſtrui.

THEOREMA 3.

342. *In ſingulis contignationibus Ædium Muri contrahi debent.*

Inferiores enim majus pondus ſuſtinent ſuperioribus, adeoque ſpiſſiores ſint neceſſe eſt.

SCHOLION I.

343. *Illa gradatim facta contractura Murorum ponderi ſingularum contignationum & Tecti, quod in ſuprema contignatione Muro incumbit, per Fundamentum æqualiter diſtribuendo inſervit.*

SCHOLION 2.

344. *Ut Tecti oneri ferendo par ſit Murus, in ſummo bipedalem fieri jubent* VITRUVIUS, *ipſumque ſecuti Architecti alii: in contignatione ſumma ſpiſſitudo eſſe debet* $2\frac{1}{2}$, *in ea, quæ ſequitur 3 pedum & ita porro. Hæc quidem ita ſe habent in Muris ex lateribus conſtructis: ſed qui ex cæmentis ſtruuntur, eorum major eſſe debet craſſitudo.*

SCHO-

SCHOLION 3.

345. *Aliter Muri contrahuntur, si Columnis vel Pilis exornantur: prout ex superioribus facile colligitur* (§. 329).

PROBLEMA 7.

346. *Muros exstruere.*

Communiter fiunt 1° vel ex saxis quadratis regularibus, vel 2° ex lateribus alternis juncturis mediante mortario coagmentatis: vel 3° ex cæmentis mediocribus mortario largiori alligandis, interpositis hinc inde majoris firmitatis gratia lateribus.

Potest etiam 4° utraque Muri frons ex lapidibus vel lateribus more consueto excitari, spatiumque intermedium trium vel quatuor pedum cæmentis atque mortario expleri. Firmitatis gratia lateres more ordinario coagmentantur in triplici serie, quando altitudo structuræ trium evaserit pedum.

Huic Murorum generi agnati sunt Muri fusiles. Construitur nempe 5° alveus ex binis asserum seriebus atque mortario & lapidibus mediocribus expletur. Ubi murus exsiccatus fuerit, asseres denuo removentur.

SCHOLION 1.

347. *Tertium Murorum genus commendant Mœnia* Augustæ Taurinorum; *quartum vero* Pantheon Romæ.

SCHOLION 2.

348. *Varia Murorum genera apud* Græcos *olim usitata describit* VITRUVIUS *sub* Structurarum *nomine* (a); *sed adeo obscure, ut in eo interpretando non conveniant Interpretes. Nobis sufficit descripsisse Murorum genera partim inter nos usitata, partim longo ac diuturno usu comprobata. Ne tamen videamur defuisse illis, qui ad lectionem* VITRUVII *præparari gestiunt; definitiones sequentes addere lubet.*

(a) Lib. II. c. 14.

DEFINITIO 2.

349. *VITRUVIUS* sex recenset Structurarum genera, Reticulatum, Incertum seu, ut *PERRALTIUS* legit, Insertum, Græcum, Isodomum, Pseudisodomum & Revinctum. *Reticulatum* dicitur, in quo anguli Murorum struuntur ex lateribus eo modo, quem paulo ante descripsimus in Problemate præcedente n. 2 (§. 346), Murus autem intermedius constat e lateribus anteriore facie perfecte quadratis, sed ita positis, ut diagonalis una sit verticalis, altera vero horizontalis.

SCHOLION 1.

350. *Hoc Murorum genere delectabantur* Romani, *quod sit ceteris venustius: unde facile patet, quod Tectorio non fuerit vestitum. Enimvero cum ipse* VITRUVIUS *non diffiteatur, quod sit ad ruinas faciendas paratum, utpote in omnes partes dissoluta habens cubicula & coagmenta; rectius cum Architectis* Græcis *judicaverit, venustum non videri, quod ne firmitatis quidem habeat speciem. Non places, nisi imperitis. Nobis igitur venustum censeri* (§. 21), *nedum probari potest* (§. 18).

SCHOLION 2.

351. *Reticulatus Murus strui etiam potest ex lapidibus cæsis, quemadmodum fecere* Romani, *quibus eorum copia suppetebat.*

DEFINITIO 3.

352. *Incertum* aut, si mavis, *Insertum* vocatur, in quo totus Murus construitur eo modo ex lateribus, vel lapidibus cæsis, quo in Reticulato angulos ejus strui debere diximus (§. 349).

SCHOLION.

353. *Hoc igitur Muri genus convenit cum eo, quod inter nos usitatum, & quod antiquissimum*

omnium sit, vel inde intelligitur, quod VITRUVIUS *idem etiam vocet* Antiquum. *Commendat autem se firmitate sua, quemadmodum ipse* VITRUVIUS *agnoscit, consequenter & Reticulato speciosius judicari debet, dissentiente licet* VITRUVIO (§. 21). *Reticulato igitur omni modo præferendum* (§. 18. 21).

Definitio 4.

354 *Græcum* ab Incerto nonnisi in eo differt, quod bini lapides ad regulam cæsi juxta positi & una tantum fronte conspicui ligentur, intus quoque longioribus totam Muri crassitudinem adæquantibus & fronte gemina ex utraque Muri parte prominentibus.

Scholion.

355. *Nimirum duos inter lapides secundum longitudinem juxta positos ponitur intermedius, qui secundum crassitudinem totius Muri excurrit. Atque ideo apparet, esse hoc Muri genus* Græcis *proprium speciem quandam Incerti.*

Definitio 5.

356. *Isodomum* vocatur, in quo lapides quam proxime ejusdem sunt altitudinis, in ceteris cum Incerto conveniente.

Definitio 6.

357. *Pseudisodomum* appellatur, in quo lapides non sunt ejusdem altitudinis, in ceteris itidem cum Incerto conveniente.

Scholion.

358. *Non minus in Isodomo, quam Pseudisodomo saxa diversæ esse possunt intra Murum longitudinis.*

Definitio 7.

359. *Revinctum* denique, *Græcis* ἔμπλεκτον dicitur, in quo frontes tantummodo poliuntur, seu lapidum ad normam cæsorum ligatura constant, quemadmodum in Incerto; reliqua vero ita ut sunt nata cum materia collocata alternis alligantur coagmentis.

Scholion.

360. *Convenit hoc Murorum genus cum eo, quod in Problemate præcedente n. 4. descripsimus.*

Problema 8.

361. *Mortarium præparare.*

Resolutio.

Tres partes arenæ fossiciæ & una calcis, seu duæ partes arenæ fluviaticæ & una calcis extinctæ confundantur & materia maxima vi pinsetur.

Hac ratione Mortarium admodum firmum obtineri *VITRUVIUS* autor est (*a*).

Scholion.

362. *Firmitatem Mortarii hoc modo præparati loquitur experientia, multumque inprimis peccatur, si non satis pinsatur.*

Problema 9.

363. *Muros Tectorio vestire.*

Resolutio.

1. Cum Muri probe fuerint exsiccati, Tectorium ex calce & arena præparatum per diversa coria inducatur, ne rimas agat & mox a conjunctione Muri separetur. Calx autem diu est maceranda & vectibus ligneis arena permixta pinsanda, nec coria nimis tenuia fieri debent, si quidem & firmitatem, & splendorem, & ad vetustatem permanentem virtutem habere debent (*b*).
2. Tectorii coria tria ex opere arenato confecta ubi fuerint exsiccata, suc-

(*a*) Lib. 2. c. 5. & lib. 7. c. 3.
(*b*) Vitruvius Lib. 7. c. 2. & 3.

succeſſive inducantur alia tria tenuiora ex calce & arena ſubtiliori, vel etiam ex calce atque marmore in pulverem contuſo, vel denique ex gypſo.

SCHOLION 1.

364. *Cum paries cratitius Tectorio veſtiendus, totus luto inquinetur & lignis transverſariis figantur canna perpetua, moxque iterum luto inducto, arrectariis, ac inde demum Tectorium inducatur: ita nimirum erit perpetuum nec rimam ullam aget* (*a*).

SCHOLION 2.

365. *Si in Tectoriis pingere volueris; colores inducendi ſunt in udo, non in ſicco, ut ſint perpetui & ſpecioſi: ubi autem ſemel exſiccata fuerit pictura, nihil amplius in ea corrigendum, ne maculam contrahat.*

DEFINITIO 8.

366. *Opus ruſticum* dicitur, ſi Muri exterior ſuperficies Tectorii loco ſaxis veſtitur quoad juncturas exacte dedolatis, ſed quoad frontem aſperis etſi ad regulam cæſis: quamvis etiam frons dedolari ſeu poliri poſſit.

COROLLARIUM.

367. Convenit adeo hoc opus Ædificiis, quæ injuriis tempeſtatum valde exponuntur.

SCHOLION 1.

368. *Hinc utiliter adhibetur in Portis Urbium, in infima contignatione Ædium nobilium rure extructarum &c.*

SCHOLION 2.

369. *In Ædificiorum quoque urbanorum contignatione infima ex calce & arena imitari ſolent opus ruſticum, colore obſcuriore inducto, ut ſaxeam molem mentiatur.*

(*a*) Idem loc. cit. §. 133. & ſeq.

PROBLEMA 10.

370. *Muros ſpiſſiores & altiores anchoris firmare.*

RESOLUTIO.

Si muri fuerint ſpiſſiores, in craſſitudine virgæ ferreæ, quarum craſſitudo 2, 3 vel plurium digitorum, per totam Muri longitudinem inſtruantur. In utroque earum extremo ſit annulus ferreus, per quem clavi trajiciantur, ut utræque Muri frontes inter ſe colligentur. VITRUVIUS (*b*) taleas ſive trabes oleagineas uſtulatas commendat, quarum extrema ad utramque Muri frontem pertingunt.

Si Muri fuerint altiores, virgæ ferreæ annulo tantummodo in fronte exteriore inſtruuntur, per quem trajicitur clavus ſatis firmus, alterum extremum in laminam deſinit foraminibus pertuſam, ut mediantibus clavis trabibus muro incumbentibus affigi queant. Ita enim impeditur, ne murus a perpendiculo recedat ruinam Ædibus minaturus.

SCHOLION.

371. *Taleæ oleagineæ reſpondent ſaxis totam muri craſſitudinem adæquantibus in Opere* Græcorum (§. 354). *In earum vero locum ſuccedunt virgæ ferreæ, quæ Anchorarum ferunt nomen.* CÆSARE *autore Galli antiqui trabibus perpetuis utebantur in Muniis, ita ut eandem cum ſaxis ad regulam cæſis haberent altitudinem & latitudinem, ſed longitudinem craſſitudini Muri æqualem. Binis enim ſaxorum ſeriebus interjacebant trabes iſtiuſmodi in eodem ſtrato, ſed in diverſis ſtratis ſaxa trabibus, trabes ſaxis reſpondebant.*

(*b*) Lib. 1. c. 5.

CAPUT III.

De Jannis atque Fenestris.

DEFINITIO 9.

372. *Janua* est apertura Muri, per quam vel in Ædes, vel in conclavia Ædium patet aditus.

COROLLARIUM 1.

373. Ut ideo justæ staturæ homo erecto corporis habitu transire possit; altitudo non minor esse debet, quam sex pedum.

COROLLARIUM 2.

374. Et quoniam latitudo corporis humani brachiis in ansam extensis ad altitudinem subduplam fere rationem habet; ratio latitudinis Januæ ad altitudinem ejus subdupla fieri debet (§. 30).

COROLLARIUM 3.

375. Quia partium ad totum conveniens ratio esse debet (§. 24. 25); altitudines Januarum in Ædificiis majoribus majores fieri debent, quam in minoribus.

SCHOLION 1.

376. *Minima altitudo Januæ cum sit 6 pedum, si fiat ut altitudo minima conclavis ad 6 pedes, ita altitudo conclavium majorum ad altitudinem Januarum ipsis convenientium: dimensiones Januarum facile definiuntur. Illud vero per se patet, Januam, per quam accessus ad Ædificium patet, majorem fieri debere.*

SCHOLION 2.

377. *Dimensiones nonnulli has tradunt: in Ædificiis minoribus latitudo Januæ 4 vel $4\frac{1}{2}$, in mediocribus 5 vel 6, in majoribus 7 vel 8; in conclavibus primorum 3, $3\frac{1}{2}$, $3\frac{3}{4}$ vel 4; secundorum 4 vel $4\frac{1}{2}$, tertiorum 5 vel 6; in Templis 5 vel 8; in Portis 9, 10 vel 12 pedum: unde altitudo facile definitur (§. 374), nisi quod in Portis Urbium fieri debeat $\frac{4}{3}$ latitudinis, in Portis Ædium $13\frac{1}{2}$ pedum, ne in nimiam excrescat.*

COROLLARIUM 4.

378. Commodioris transitus gratia figura Januarum fit parallelogrammum rectangulum, nisi latitudo major (qualis est portarum) Limen arcuatum requirat (§. 18).

SCHOLION.

379. *In Portis Urbium Arcus fit semicircularis; in portis autem Ædium altitudo 16 digitorum Arcui sufficit.*

COROLLARIUM 5.

380. Ne pedem facile quis offendat, aut limen prorsus absit, aut altitudinem digiti unius non superet (§. 19).

DEFINITIO 10.

381. *Fenestra* est apertura, per quam lumen intra Ædificium immittitur.

COROLLARIUM 1.

382. Ea igitur ratione construendæ sunt Fenestræ, ut tanta luminis copia per eas illabatur, quanta negotiis in uno quoque conclavi peragendis sufficit (§. 19).

COROLLARIUM 2.

383. Quare cum nec singulis diebus anni, nec singulis horis ejusdem diei eadem sit cœli claritas, nimia vero luminis claritas spariis facile arceatur; ea ratione construendæ sunt, ut maxima luminis quantitas per eas in conclavia illabatur.

COROLLARIUM 3.

384. Ut ideo lumen per totum conclave diffundi possit, superficies interiores murorum lateralium ad planum Fenestrarum debent esse inclinatæ, ita ut cum lumine earum efficiant angulos obtusos.

COROLLARIUM 4.

385. Orbes etiam Fenestrarum vitrei non solum claritate præstare debent, sed etiam majores seligendi, ne plumbum nimium luminis arceat (§. 381).

COROLLARIUM 5.

386. Similiter cruces ligneæ Fenestrarum tene-

aeriores & Prismata, quibus Orbes vitrei continentur, intra conclavia declivia fieri debent (§. *cit.*).

THEOREMA 4.

387. *Fenestræ altitudo major esse debet latitudine.*

Cum enim lumen desuper delabatur, majorem ejus quantitatem admittet Fenestra altior, quam altera latior eidem æqualis. Præterea altiores a laqueari minori intervallo absunt & hinc lumen per laquear totum diffunditur. Denique Fenestræ minus latæ firmiores sunt latioribus, quoniam minorem Muri molem sustentant. Altitudo itaque latitudinem excedere debet (§. 18. 383).

SCHOLION.

388. *Hinc quæ in casu necessitatis latiores, quam altiores fiunt Fenestræ, nostris* Bastard-Fenster, *seu* Fenestræ spuriæ *appellantur. Est autem altitudo earum* $\frac{2}{3}$, $\frac{1}{2}$ *vel* $\frac{4}{7}$ *latitudinis. Figura earum fit vel quadrangularis, vel Elliptica, raro eadem fiunt Circulares.*

THEOREMA 5.

389. *Si per Fenestram spatium cœli puri vel exiguum, vel prorsus nullum videri possit, parietes conclavium pariter atque Ædium oppositarum dealbari debent.*

Cum enim in hoc casu negetur lumini directo accessus; nonnisi reflexum in conclave illabetur. Quare cum corpora alba copiosius lumen reflectant aliis obscuris vel coloratis; parietes, unde lumen reflectitur, dealbari debent (§. 383).

COROLLARIUM.

390. Quodsi per reflexionem non sufficiens luminis quantitas, aut nulla prorsus haberi queat, obstacula pertundantur, & ita lumen immittatur.

SCHOLION 1.

391. *Germani lumen ita immissum* einfallendes Licht *appellare solent. Curandum vero, ut quam maxime directum sit, si haberi potest, cum directum claritate vincat reflexum.*

SCHOLION 2.

392. *Jubet igitur* VITRUVIUS (a), *ex qua parte lumen sumere oportet, lineam tendi, ab altitudine parietis, qui obstare videtur, ad eum locum, cui lumen immittendum, ut appareat, num ab ea linea in altitudinem prospicienti spatium cœli puri amplum videatur: etenim tum lumen in eo loco erit sine impeditione.*

THEOREMA 6.

393. *Si latitudo Fenestrarum non fuerit nimia, figura earum est rectangulum parallelogrammum: in casu opposito desuper arcuati fiunt.*

Cum enim Fenestra rectangula majorem luminis quantitatem in conclave intromittat quam arcuata ejusdem altitudinis; rectangula, si possit, fieri debet (§ 383). Si tamen ob nimiam latitudinem firmitas obstet, arcuata struitur (§. 18).

SCHOLION.

394. *Firmitati nimirum, utpote indispensabilis necessitatis (§. 18), in collisione cedit utilitas (§. 7).*

THEOREMA 7.

395. *Latitudo Fenestrarum non minor esse debet, quam ut commode duos ex iisdem in plateam prospicientes una admittat.*

Postulat hoc commoditatis ratio (§. 7), quam negligendam non esse constat (§. 19).

Co-

(a) Lib. 6. c. 9.

COROLLARIUM 1.

396. Fenestræ igitur in Ædificiis plebis minus latæ fieri debent, quam in Ædificiis hominum honoratioris conditionis.

SCHOLION 1.

397. *Non facile probatur latitudo minor quam 3 pedum, nec major, quam pedum sex.*

COROLLARIUM 2.

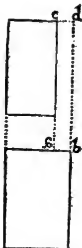
398. Unde ratio latitudinis ad altitudinem sit vel 1 : 2, vel 2 : 3 (§. 30).

SCHOLION 2.

399. PALLADIUS (*a*) *in contignatione inferiore addit duplæ latitudini partem sextam;* BLONDELLUS (*b*) *nunc duodecimam, nunc octavam, immo in casu necessitatis dimidiam.*

THEOREMA 8.

400. *Fenestræ superiores eandem latitudinem habere debent, quam habent inferiores.*



Sit enim Fenestra inferior latior superiore, pars igitur aliqua Muri *c a b d* fundamento firmo destituitur, quod fieri haud debet (§. 18). Latiores fieri nequeunt superiores, tum quia liberior luminis ad easdem affluxus, tum quia altitudo minor potius, quam æqualis conceditur.

(*a*) Lib. 1. c. 25.
(*b*) Cours d'Archit. part. 4. f. 465.

THEOREMA 9.

401. *Si Fenestræ fuerint rectangulæ, Murus tamen super iisdem debet fieri arcuatus.*

Postulat hoc firmitatis ratio, quia superliminare totam Muri incumbentis molem sustentare nequit.

PROBLEMA 11.

402. *Fenestram & Januam exornare.*

RESOLUTIO.

Ornatus simplicissimus est, si membra Epistylii cum lateribus Fenestrarum atque Januarum parallela circumducantur. Si ornatiores desideraveris, addendus est Zophorus cum Coronice, vel etiam Zophorus cum Coronice atque Frontispicio: immo Januæ Ædium Columnas & Pilas parietinas admittunt.

DEFINITIO 11.

403. *Modulus* in ornatu Fenestrarum & Januarum, absentibus Columnis, est $\frac{1}{6}$ vel $\frac{1}{7}$ latitudinis. Dividitur in 30 minuta.

SCHOLION.

404. *Coronices, quæ ad exornandas Fenestras atque Januas adhibentur, differunt nonnihil a Coronicibus Ordinum, quia locus non adeo amplus iisdem conceditur, quemadmodum ex Tabulis sequentibus apparet.*

No-

	Nomina membrorum	*Altitudo*	*Projecturæ*
	ORNATUS APERTURARUM TUSCANUS		
Post. & sup.	Fascia prima	10	10
	Fascia altera	15	15
	Regula	1	1
	Supercilium	4	4
	Zophorus	24	l. lum. 25
Coronix	Cymat. Doric.	$3\frac{1}{4}$	$\frac{5}{8}$
	Regula	1	$1\frac{7}{8}$
	Fascia	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	$17\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Fascia	3	1
	Sima	6	-
	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	ORNATUS DORICUS		
Post. & super.	Fascia prima	10	10
	Fascia altera	15	15
	Cymatium Doricum	3	3
	Supercilium	2	2
	Zophorus	24	ul. lum. 25
Coronix	Cymatium Lesbium	$3\frac{1}{4}$	{ $\frac{5}{8}$ / $1\frac{7}{8}$
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	16
	Cymat. Doric.	3	$\frac{5}{4}$
	Regula	1	$1\frac{1}{2}$
	Sima	6	-

	Regula	1	6
	Supercilium	3	1
	ORNATUS JONICUS		
Post. & superl.	Fascia prima	9	9
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Fascia altera	$13\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$
	Zophorus cum	21	24
	Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	& Supercilio	1	1
Coronix	Cymatium Lesbium	4	{ 1 / 2
	Regula	1	1
	Denticuli	5	3
	Regula	1	1
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{3}{4}$	15
	Cymatium Lesbium	3	{ $\frac{5}{8}$ / $1\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Sima	6	-
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
	ORNATUS ROMANUS		
Post. & Superl.	Fascia prima	8	8
	Cymatium Lesbium	2	2
	Fascia altera	12	12
	Astragalus	2	2
	Cymatium Lesb.	4	4
	Supercilium	2	2
	Zophorus	$20\frac{1}{2}$	22
	Astragalus	2	1
	Cymatium Lesbium	4	{ 1 / 2

Regu-

	Nomina membrorum	*Altitudo*	*Projecturæ*
Coronix	Regula	1	1
	Torus	5	3
	Regula	1	1
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona cum	$6\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{4}$
	Apophyge	$\frac{1}{2}$	Rad. $\frac{1}{4}$
	Regula	1	$\frac{1}{4}$
	Echinus	3	2
	Regula	1	1
	Sima	6	-
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6
	ORNATUS CORINTHIUS		
Post. & superl.	Fascia prima	8	8
	Cymatium Lesbium	2	2
	Fascia altera	12	12
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Cymatium Lesbium	3	3
	Cymat. Doric.	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$
	Supercilium	2	2
	Zophor. cum	$17\frac{1}{2}$	22
	Apophyge	2	Rad. $2\frac{1}{2}$
	Supercilio & Astragalo	1 2	1 -
Coronix	Cymat. Lesbium	4	{ 1 { 2
	Regula	1	1
	Tænia	5	3
	Regula.	1	1
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Echinus	$4\frac{1}{2}$	3
	Corona	$6\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{4}$
	Astragalus	$1\frac{1}{2}$	-
	Cymat. Lesbium	3	{ $\frac{1}{4}$ { $1\frac{1}{2}$
	Regula	1	1
	Sima	6	-
	Supercilium	$2\frac{1}{4}$	6

SCHOLION I.



405. *Interdum adhibentur Ancones AB, majoris ornatus gratia, tumque Coronix evadit latior.*

SCHOLION 2.

406. *Superliminaria atque Postes ornari solent Versuris tam simplicibus, quam compositis: quarum delineationem in sequentibus Problematibus docemus.*

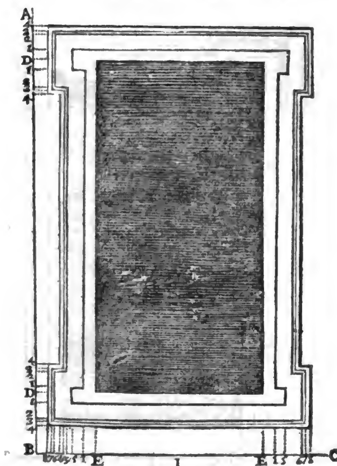
PROBLEMA 12.

407. *Versuras simplices delineare.*

RESOLUTIO.

1. Ducantur duæ rectæ (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB & BC se invicem ad angulos rectos in B secantes.
2. Ex I in E transferatur dimidia Fenestræ vel Januæ latitudo, ex D vero in D altitudo integra.

3. Ex



3. Ex D in 1, 2, 3, 4, transferantur ulterius utrinque altitudines singulorum membrorum Superliminari convenientium (§. 404) &

4. Ex E in 1, 2, 3, 4, itidemque ex 1 in 5, 6, 7, 8, eædem altitudines seu projecturæ eorundem membrorum (§. 404).

5. Per singula puncta divisionum agantur rectæ ad BC & BD perpendiculares (§. 176): quarum interfectione Versuræ simplices prodibunt.

PROBLEMA 13.

408. *Versuras compositas delineare.*

Resolutio.

Fiant omnia ut in Probl. præced. nisi quod etiam ex E versus I transferantur projecturæ membrorum in 1, 2, 3, 4.

Scholion.

409. *Equidem* GOLDMANNUS *Versuras tam simplices, quam compositas aliter delineat: sed magis nobis arridet Figura, quæ a cæteris Architectis tribui iisdem solet. Eam igitur retinendam esse duximus.*

Theorema 10.

410. *Janua sit in medio Ædium & numerus Fenestrarum æqualium utrinque æqualis & æqualibus intervallis a Postibus ejus atque angulis Ædium removeantur. Si numerus utrinque fuerit impar, Fenestra media ornatu a ceteris distinguenda, ita tamen ut media versus dextram sit similis mediæ versus sinistram; quod & de cæteris notandum. Denique si numerus Fenestrarum fuerit major, ex. gr. novem, Janua cum duabus Fenestris proximis ultra Murum reliquum projici quodam exiguo intervallo potest: quod idem subinde ab utroque latere fieri debet in Ædibus latioribus.*

Pa-

Patet horum omnium ratio ex Eurythmia (§. 31), cum omni sollicitudine observanda (§. 32).

SCHOLION.

411. *Eadem Eurythmia docet, quomodo ornatus Fenestrarum eleganter varietur.*

THEOREMA 11.

412. *Si juxta Januam primariam fuerint aliæ; primaria major fieri mediumque locum occupare, reliquæ minores ab utroque latere æqualibus intervallis distare debent.*

Ratio denuo est ab Eurythmia petenda (§. 31. 32).

THEOREMA 12.

413. *Murus, in quo sunt Fenestræ, minorem crassitiem habere debet, quam inter Fenestras intermedius.*

Alias enim non commodus est prospectus & Arcus super Fenestris inutili pondere gravatur, sumtusque inanes profunduntur. Postulat ergo firmitas & commoditas, ut crassities minor fiat (§. 6. 7), quarum utraque religiose observanda (§. 18. 19).

DEFINITIO 12.

414. Per *Podium* intelligimus Structuræ quoddam genus ante Fenestram excitatum, ut Tubicines inter prandium in eo consistere possint, vel etiam ut inde detur prospectus. Galli *Balcon* vocant. Unde intelligitur, quid sit *Fenestra Podio septa*, Gallis, *Fenestre a Balcon* dicta.

COROLLARIUM 1.

415. Fenestra igitur Podio septa non convenit nisi Palatiis Magnatum, atque Ædificiis in hortis excitatis.

COROLLARIUM 2.

416. Podium vel solido muro, vel Columnis inniti, non facile pensile fieri debet (§. 18).

COROLLARIUM 3.

417. Fenestra Podio septa cum aliam similem juxta se non habeat, medium Ædificii locum occupare, adeoque super Janua exstrui (§. 410) & magis ornari cæteris debet ad instar Januæ, etiam cum Frontispicio, seu Fastigio, atque Pilis parietinis (§. 31. 402).

COROLLARIUM 4.

418. Ut Tubicines tuto in Podio consistere queant, Podium vel Murulo continenti, vel Columellis circumdari debet, utroque in casu ornatu a Stylobata petito.

SCHOLION.

419. *Solet etiam Lorica quædam ex ferramento parari, præsertim si Podium pensile, ne nimis graventur trabes ipsum sustentantes.*

CAPUT IV.

De Conclavibus Ædificiorum, horumque Figura & Situ.

THEOREMA 13.

420. *Figura omnium Conclavium quadrangularis & rectangula esse debet.*

Ita enim commodior est eorundem usus, cum mensæ, scamna, lectus, cistæ &c convenientius in iis locentur, quam si figura alia quæcunque admitteretur (§. 19).

COROLLARIUM 1.

421. Quoniam figura parallelogrammi rectanguli omnium optime in alia minora dividitur; integra area, cui Ædificium superstruitur, eandem figuram habere debet.

COROLLARIUM 2.

422. Quamobrem aut quadratum, aut oblongum sit necesse est (§. 98. 100. 336 *Geom.*).

COROLLARIUM 3.

423. Quia in Ædibus a vicinia aliarum separatis undiquaque, juxta singula figuræ latera lumen haberi potest; non vero item in Ædibus, quæ utrinque alias contiguas habent: figura quadrata convenit ædibus a vicinia aliarum separatis, veluti quæ rure excitantur oblonga vero, cujus latus majus in fronte Ædificii est, in Urbe extruendis.

SCHOLION.

424. *Ædes ab aliorum vicinia separatæ Veteribus* Insulæ *dicebantur*.

THEOREMA 14.

425. *In Cubiculo una minimum sit Fenestra; in Hypocausto sint minimum duæ, ad summum tres; in Oecis minoribus tres, in majoribus quinque*.

Primum per se patet, cum alias lumen non posset admitti in Cubiculum (§. 381). Hypocausto conveniunt Fenestræ duæ vel tres, quia hac ratione optime secundum regulas Eurythmiæ exornari possunt, ubivis cum maxima sollicitudine observandæ (§. 32): quemadmodum Experientia docet. Sed Oeci plures Fenestras requirunt, pauciores enim ob nimiam earum distantiam ad loca quædam lumen non trasmittunt. Et Eurythmia numerum imparem pari præferri jubet, si plures fuerint duabus (§. 31).

COROLLARIUM 1.

426. Quoniam latitudo atque distantia Fenestrarum in Ædificiis majoribus major est, quam in minoribus; latitudo Conclavium in illis major erit, quam in his, etiamsi idem Fenestrarum numerus utrobique retineatur.

SCHOLION.

427. *Non igitur metuendum, ne retento in omni Ædificio eodem Fenestrarum in quovis Conclavium genere numero sufficienti amplitudini noceatur, quam majorem esse debere in Ædificiis majoribus, minorem in minoribus seu communibus nemo non largitur*.

COROLLARIUM 2.

428. Data latitudine Fenestrarum una cum distantia earundem, datur etiam latitudo Conclavis, cum Eurythmia poscat Fenestras a parietibus intergerinis æqualiter utrinque distantes.

COROLLARIUM 3.

429. Cum longitudo Conclavium nimia impediat, ne lumen & hiberno tempore calor per tota æqualiter diffundatur; latitudo ad longitudinem non nimis exiguam rationem habere debet. Conveniunt itaque 1 : 1, 2 : 3, 3 : 4, 3 : 5, 4 : 5, 4 : 7, 8 : 9, & in Œcis, 1 : 3 (§. 25. 30).

COROLLARIUM 4.

430. Dato numero Fenestrarum juxta latitudinem Ædium, & scopo Fundatoris, quot & qualia Conclavia in eo haberi possint, facile judicatur.

DEFINITIO 13

431. *Lorica* vocatur Murus inter pavimentum & lumen Fenestræ interjectus.

COROLLARIUM 1.

432. Quoniam e Fenestris commodus esse debet prospectus; Lorica multo minorem crassitudinem habere debet reliquo Muro.

SCHOLION.

433. *Suadet idem firmitas (§. 6), cujus habenda ratio (§. 18), ne scilicet gravitas molis aperturis inferioribus incumbentibus præter necessitatem augeatur*.

COROLLARIUM 2.

434. Similiter quia commodus ex Fenestra patere debet prospectus; altitudo Loricæ non ultra pedes tres mensuram habere seu tribus ma-

majore intervallo a pavimento haud distare debet.

THEOREMA 15.

435. *Altitudo Conclavium nec nimis magna, nec nimis exigua fieri debet.*

Altitudo enim major officit hieme eorum calefactioni & ob Fenestras altiores æstate æstus intolerabilis. Minor aerem non satis purum conservat, quia exhalationes corporum non sufficienter dissipantur: id quod sanitati officit.

COROLLARIUM.

436. Quoniam altitudo Conclavis ex altitudinibus Fenestræ Loricæ & arcus super eadem componitur; altitudo autem Loricæ, non ultra 3 pedes mensuram habere debet (§. 434): de ratione altitudinis ad latitudinem ac longitudinem Conclavis definienda non multum laborandum est, cum sponte ex illis altitudinibus determinatis resultet.

SCHOLION 1.

437. *Accedit ratio alia, quæ idem suadet, nempe quod eadem altitudo per omnia Conclavia ejusdem contignationis sit retinenda.*

SCHOLION 2.

438. *Opera tamen danda est, ut altitudo Fenestrarum & Januarum ad altitudinem Conclavium habeat rationem venustam. Talis est quam* SCAMOZZI *assignat, pro Fenestris quidem 4 : 7, pro Januis 2 : 3. Unde altitudines facile determinantur ex datis Januarum & Fenestrarum altitudinibus (§. 373. 398).*

SCHOLION 3.

439. BLONDELLUS (a) *in Ædificiis minimis, requirit altitudinem $8\frac{1}{2}$ vel 9 pedum; in Conclavibus quadratis altitudinem latitudini æqualem; si latitudo 1, longitudo $1\frac{1}{4}$; erit juxta eundem altitudo $1\frac{1}{8}$, si latitudo 1, longitudo $1\frac{1}{2}$, tum altitudo $1\frac{1}{4}$; si latitudo 1, longitudo $1\frac{3}{4}$, tum altitudo $1\frac{3}{8}$; si latitudo 1, longitudo 2, altitudo $1\frac{1}{2}$.*

THEOREMA 16.

440. *Ea Conclavia inter se communicare debent, quorum usus est connexus.*

Ratio a commoditate petenda (§. 7), cujus ubivis habenda est ratio (§. 19). Ex. gr. Musæum contiguum sit Cubiculo, quia a lucubrationibus cubitum itur.

THEOREMA 17.

441. *Is Ædium locus conclavi unicuique convenit, ubi pauciora sunt negotiorum in eo expediendorum impedimenta, plures vero circumstantiæ favorabiles.*

Postulat hoc denuo commoditas (§. 7), quam observare tenetur Architectus (§. 19). Ex. gr. Musæum non debet esse vicinum Hypocausto, in quo liberi degunt, quorum strepitus studiis inimicus: Fenestræ non pateant in plateam, ubi per integrum diem ingens strepitus; eædem respiciant Orientem, quia Sol oriens Musis amicus, nostrisque in oris ventus ab Oriente flans siccitate sua favet Bibliothecis.

THEOREMA 18.

442. *Ædes singulæ Aream subdialem habere debent, inprimis si aliis fuerint contiguæ.*

Nemo non ignorat, multa esse negotia, quæ commode peragi nequeunt nisi in Area subdiali, aliasque præterea ejus esse utilitates, quas nec vulgus ignorat. Quamobrem cum Ædes omnes utiles fieri debeant (§. 19), consequenter nullus desiderari debeat earundem usus (§. 7); singulæ

(a) Cours d'Archit. 3. par. c. 9. f. 269.

gulæ quoque Aream ſubdialem habeant neceſſe eſt.

Quodſi Ædes aliis fuerint contiguæ, præſertim ſi inter binas alias concluſæ; lumen undiquaque allabi nequit. Quamobrem fieri haud quaquam poteſt, ut intus ubivis ſit ſatis luminoſum, cum tamen luminis uſus ad omnia negotia ſit neceſſarius, adeoque ejus, quantum datur, captanda commoditas (§. 19); ex Area autem ſubdiali lumen allabi poſſit: Ædes inprimis aliis contiguæ, præſertim inter binas alias concluſæ, Aream ſubdialem habere debent.

Corollarium.

443. Quodſi Area ſubdialis commoditati luminis captandæ inſervire debet; ſufficiente amplitudine inſtructa ſit neceſſe eſt, præſertim ubi Ædes fuerint altiores, ut luminis affluxus ſit impeditus.

Scholion.

444. *Arearum ſubdialium, quas vernacula* einen Hoff *appellamus, amplitudo diverſa requiritur pro diverſitate Ædificiorum, cum pro ea variet earundem uſus. Sed talia experientia facile ſuggerit. Nec difficile eſt ad ea advertere animum, ne contra utilitatem peccetur, modo obſervetur, Ædificium ſcopo Fundatoris ex aſſe ſatisfacere debere (§ 1), quem adeo omni animi ſollicitudine explorare tenetur Architectus, antequam ejus ideam eodem concipiat.*

Theorema 19.

445. *Frons primaria Ædium Meridiem reſpicere debet.*

Quoniam enim Plagam Meridionalem reſpiciens frons Ædificii ab hora matutina ſexta uſque ad ſextam veſpertinam a Sole illuminari poteſt; non datur alius Ædificii ſitus, in quo plus luminis eidem affundi poſſit, quam ſi Meridiem directe reſpiciat. Quamobrem cum in hoc ſitu non modo Conclavia principalia lumine copioſiore illuſtrentur, quod fieri debere conſtat (§. 383); verum etiam frons Ædificii cum ornatu ſuo clarior in oculum incurrat: quin frons primaria Ædium Meridiem reſpicere debeat dubitandum non videtur.

Scholion 1.

446. *Equidem æſtate fervente æſtu Conclavia Meridiem reſpicientia ſunt moleſta; ſed huic alia remedia afferri poſſunt, quæ non ſunt Architecti. Neque eſt, quod objicias, impoſſibile eſſe ut omnium Ædificiorum frons primaria Meridiem reſpiciat; nemo enim non videt, regulam non convenire niſi Ædibus primariis, quando libera eſt ſitus electio: neceſſitas enim legem nullam habet.*

Scholion 2.

447. *Templorum frons moribus Chriſtianorum reſpicit Occidentem, ut intranti ſtatim in oculos incurrat Altare, cujus tergum Orienti obverſum. Preces enim ad Deum fundentes cum vultum in Altare convertant, eundem in Orientem pie convertunt, unde ortus eſt Sol juſtitiæ Salvator noſter. Ita nimirum ejus idea & in memoriam facile revocatur, & in eadem conſervatur. Iſtiuſmodi rationes, quæ a cultu divino deſumuntur, recte ab Architecto attendi conſtat (§. 1). Nemo deſideret rationes neceſſarias, quales Geometria exigit, in iis, quorum determinatio a libera hominum voluntate pendet. Hic enim non quæritur de eo, quid fieri neceſſe ſit, ſed quid conveniat.*

Problema 14.

448. *Impedire, ne loca ſecreta fœtore ſint moleſta.*

Resolutio.

1. Locus ſecretus, in quo excrementa deponenda, tantæ amplitudinis fiat, ne urina facile conſpergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant.
2. Inferius liber aëri pateat tranſitus, aut, ſi id commode fieri nequeat, intra Murum ſpiracula fiant deſuper.

Hoc

Hoc enim pacto, quantum datur, impedietur, ne loca secreta fœtore sint molesta.

Fœtent nimirum loca secreta non modo ob exhalationes, quæ ex sordibus in fundo jacentibus ascendunt; verum etiam cæteras, quæ a ligno urina madefacto, atque fæcibus alvi eidem adhærentibus emittuntur. Quodsi ergo locus secretus sit tantæ amplitudinis, ne urina facile conspergatur, nec fæces alvi ullibi adhæreant; nullus quoque ex hac parte fœtor metuendus. Quodsi ulterius aëri in loco inferiori liber patet transitus, vel ubi hoc commode fieri nequit, locus secretus spiraculis desuper instruitur; exhalationes per aerem dispersæ cum eodem dissipantur. Impeditur itaque, ne loca secreta fœteant, quantum datur.

SCHOLION 1.

449. *Varia sunt causa accidentales, experientia facile discernenda, quæ obstant, quo minus tots ex asse compos reddaris - ut adeo difficulter impediri possit, ne unquam fœtor ullus emittatur.*

SCHOLION 2.

450. GOLDMANNUS (a) *foveam fodi jubet, per quam aqua scaturiens vel ex pluvia collecta fluere possit, docetque quomodo per canales latentes in fluvium sit deducenda.*

(a) Lib. III. c. 2. f. 124.

COROLLARIUM 1.

451. Quoniam itaque difficillime cavetur, ne loca secreta fœtore sint molesta; ab iis ædium partibus, quarum frequentior est usus & quarum usui fœtor vel nocet, vel saltem molestus est, procul removenda.

COROLLARIUM 2.

452. Non igitur singulis Cubiculis singula adstruenda.

SCHOLION 3.

453. *Qui hoc faciunt, præsertim in Aedibus rure extructis, commoditati consulere volunt: sed major est molestia, quam fœtor creat, ut adeo minus malum majori præferendum.*

SCHOLION 4.

454. *Locorum istorum cum indispensabilis sit necessitas, nisi maxima incommoditate aliunde succurrere velis; ea haud rare, præsertim in Insulis, plurimum negotii facessunt Architecto, ut nonnisi summa prudentia & maxima circumspectione ex difficultatibus, quæ objiciuntur, eniti possit. Quamobrem in diathesi statim ad ea animum advertere tenetur Architectus, ut appareat, ubinam optime collocari queant. Omnium facillime quæsito satisfit in Ædibus, quibus Area subdialis relinquitur.*

COROLLARIUM 3.

455. Cavendum quoque, ne per alia nonnisi Conclavia ad loca secreta pateat aditus (§. 7. 19).

SCHOLION 5.

456. *Quanta enim ex hac servitute emergant incommoda, si promiscue per Conclavia certo cuidam usui destinata cuivis ad locum secretum accessum transitus concedendus, nemo non me tacente intelligit.*

CA-

CAPUT V.

De Pavimentis, Laquearibus & Fornicibus.

THEOREMA 20.

457. *Pavimentum in Hypocaustis & Cubiculis sternendum est asseribus abiegnis; in Oecis & Atriis lapidibus vel lateribus quadratis, aut ruderatio fieri debet.*

Habenda enim est ratio commoditatis (§. 19), adeoque in Hypocausto & Cubiculo præferuntur asseres saxis atque lateribus, quia hieme minus frigesiunt. In Oecis vero & Atriis frigus molestum non est, adeoque durabilius antefertur minus durabili. Cæterum asseres abiegni præstant reliquis, quia rigiditatem servant (§. 41).

SCHOLION.

458. *Lateres debent fieri & latiores, & tenuiores iis, ex quibus muri struuntur.*

THEOREMA 21.

459. *Si saxa vel lateres figuram regularem habere debent, aut triangula, aut quadrata, aut hexagona sint necesse est.*

Anguli enim in eodem puncto concurrentes circulum complere, hoc est, quatuor rectis æquales esse debent. Quare cum sex anguli trigoni regularis (§. 243 *Geom.*), quatuor quadrati (§. 98 *Geom.*) & tres hexagoni (§. 345 *Geom.*), quatuor rectis æquales sint; tres autem pentagoni a quatuor rectis deficiant, quatuor pentagoni & tres heptagoni, multoque magis tres anguli polygoni cujuscunque plurium laterum quatuor rectos excedant (§. *cit.*); nonnisi saxa triangularia, quadrata & hexagona pavimento sternendo inserviunt.

SCHOLION.

460. *Equidem pavimenta sterni possunt saxis diversarum figurarum; sed non opus est, ut in his evolvendis multum operæ insumamus, cum pavimenta elegantissima mira varietate fieri queant ex solis quadratis bicoloribus seu potius per diagonalem in duo triangula diversi coloris resoluta, quemadmodum per leges Artis Combinatoriæ docuit* TRUCHET (*a*).

PROBLEMA 15.

461. *Rudcrationem perficere in planitie Terræ.*

RESOLUTIO.

1. Si locus fuerit congestitius, fistucationibus cum magna cura solidetur, ne Solo subsidente Rudus rimas agat.
2. Fiat stratum e saxis non minoribus, quam quod possint manum implere, mortario ex calce & arena confecto jungendis: VITRUVIUS (*b*) statumen appellat.
3. Inducatur Statumini Rudus ex lapillis minutioribus calci permixtis. Si lapilli fuerint novi, rationem ad calcem habeant triplam; si ex mu-

(*a*) Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1704. p. m. 383. & seqq.
(*b*) Lib. 7. c. 1. f. 127.

muris aut pavimentis antiquis eruti ut 5 ad 2.

Aliter.

VITRUVIUS in Hybernaculis commendat pavimenti quoddam genus, quo *Græci* sunt usi (*a*) & quod his verbis describit:

1. Fodiatur intra libramentum Triclinii altitudo circiter pedum binum & Solo fistucato inducatur Rudus aut testaceum pavimentum ita fastigiatum, seu versus medium declive, ut in canali, utrinque scilicet ad latera formato, habeat nares.
2. Congestis & spisse calcatis carbonibus, inducatur ex sabulone, calce & favilla mixta materies, crassitudine semipedali ad regulam & libellam.
3. Summum libramentum cote despumetur: ita reddetur species nigri pavimenti, ubi quod poculis & sputismatis effunditur, simul atque cadit, siccescit, nec qui nudis pedibus, fuerint, frigus inde recipiunt.

SCHOLION.

462. *Ruderationem Græcorum schemate quodam declarat* RIVIUS *in Commentario ad versionem* VITRUVII *Germanicam.*

PROBLEMA 16.

463. *Super laquearia lignea Ruderationem perficere.*

RESOLUTIO.

1. Laquear fiat ex duplici asserum serie, quorum superiores transversim imponantur inferioribus, singuli vero binis clavis affigantur singulis tignis. Asseres VITRUVIUS commendat vel esculinos, vel quernos.
2. Ne calx officiat ligno, laquear filice vel palea obstruatur.
3. Reliqua fiant ut supra.
4. Potest etiam nucleus induci ex parvis crustis sive triangularibus, sive quadratis, sive hexagonis (§. 459).

PROBLEMA 17.

464. *Ruderationem sub dio perficere.*

RESOLUTIO.

1. Fiat duplex asserum combinatio ut ante (§. 463).
2. Statumen & Rudus inducantur ad pedis altitudinem eodem, quo supra, modo (§. 461).
3. Sternatur nucleus e tesseris grandibus utrinque declivis, ut aqua pluvialis & nix liquefacta defluere queant.
4. Juncturæ expleantur calce, oleo, vitro & lateri contuso ac per cribrum coacto, itemque limaturæ Martis probe contusæ, subacta.

SCHOLION.

465. *Tesseræ, ex quibus nucleus paratur, æstu Solis calefactæ illinantur cera, terebinthina atque resina liquefactis & invicem commixtis, ne humorem imbibant.*

PROBLEMA 18.

466. *Lacunar sive Laquear ligneum construere.*

RESOLUTIO.

1. Trabes transversæ imponantur parie-

(*a*) Lib. 7. c. 4.

rietibus oppositis, ita tamen ut solido, non aperturis incumbant.

2. Trabibus clavis affigantur asseres dedolati.
3. Planum dividatur in areas, ita ut media habet latera lateribus conclavis parallela & in eadem ratione, in qua ista existunt. Nempe si conclave fuerit quadratum, area quoque media quadrata fieri debet; si illud oblongum, hæc quoque oblonga fieri debet. In priori tamen casu quadrato etiam Circulus, in posteriori Ellipsis substitui potest.
4. Areæ laterales non modo æquales & similes esse debent (§. 31); verum etiam latera earundem convenire debent lateribus intermediæ, ex. gr. si latera intermediæ fuerint convexa, latera lateralium iis opposita concava esse debent & contra &c.
5. Tandem ubi laquear parietibus incumbit, Coronice ornetur.

PROBLEMA 19.

467. *Laquear ex gypso perficere.*

RESOLUTIO.

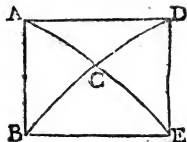
1. Trabibus affigantur tigna contigua &
2. Tignis arundines mediante filo ferreo connectendæ, ne e situ suo dimoveri possint.
3. Gypsus inducatur & divisio arearum fiat ut ante (§. 466).

Aliter.

1. Intra trabes figantur ligna transversa.
2. Inducatur lutum straminì permixtum &
3. Antequam siccescat, passim infigantur frustula laterum angulosa.
4. Ubi exsiccatum fuerit lutum, gypsus inducatur, & reliqua fiant ut ante (§. 466).

DEFINITIO 24.

468. A Laquearibus, seu Lacunaribus VITRUVIUS (a) distinguit *Cameras*, quæ sunt Structura quædam incurvata seu in Arcum formata, interiores Ædificii partes desuper tegens. Dividuntur in Hemisphæria, Testudines & Fornices. *Hemisphæria* sunt, quæ figuram Hemisphærii concavi habent: *Fornices*, quæ segmentum Cylindri cavi imitantur: *Testudines* denique, quæ constant ex par-



tibus Cylindrorum cavorum a parietibus incipientibus & sensim sensimque in angulum communemque apicem desinentibus, veluti ex ABC, BCE, ECD, DCA, quæ in communi apice coëunt. Hodie vocabula Fornix & Testudo promiscue usurpantur.

SCHOLION 1.

469. *Nos in speciebus Camerarum distinguendis* ex

(a) Lib. 7. c. 3.

ex mente Veterum secuti sumus PHILANDRUM *in Notis ad* VITRUVIUM. *Non tamen omnes in eo consentiunt: unde factum puto ut vocabula olim diversum significatum habentia hodie pro synonymis habeantur. Nos vernacula Cameram* ein Gewolbe, *Fornicem* ein Tonne-Gewolbe, *Testudinem* ein Creutz-Gewolbe *appellamus.*

SCHOLION 2.

470. *Nos de re magis, quam vocabulis solliciti, ubi de Cameris tantummodo in genere agimus, nec ad diversas species descendimus, quæ in arte secandi lapides attendenda veniunt, facile permittimus, ut quis vocabulo Fornicum, tanquam inter nos notiori, pro Camera in genere utatur. Constat autem Veteres Cameras etiam ex asseribus construxisse & postea trullisasse, seu gypso induxisse (a).*

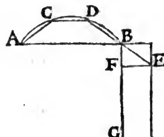
PROBLEMA 20.

471. *Cameram seu Fornicem construere.*

RESOLUTIO.

1. Fiant ex asseribus arcus ejus latitudinis & altitudinis, quam Fornix habere debet, atque super Pilis & Muris, quibus Fornix incumbere debet, erigantur Arcus, trabeculisque transversis colligentur.
2. Arcubus affigantur asseres figuram Fornicis exhibentes: ipsi vero Arcus cuneis eleventur, ut, quando Fornix siccescit, remotis cuneis demittantur.
3. Fornix ex lateribus struatur instar murorum, vel etiam ex lapidibus singulari artificio ...

(a) Vid. Vitruvius loc. cit.



4. Ut vero Pilæ eidem ferendo pares sint, earum crassities ita determinetur.

a) Arcus ACDB dividatur in tres partes æquales.

(*b* Chorda DB producatur in E donec BE = DB.

c) In B erigatur perpendicularis BG &

d) Ex E demittatur perpendicularis EF, quæ erit crassities Muri.

SCHOLION 1.

472. *Regula illa Pilarum crassitiem determinandi non est demonstrativa; vulgo tamen ab Architectis traditur, ut adeo experientia comprobata censeatur.*

SCHOLION 2.

473. *Artificium illud cadendi lapides, cujus meminimus, exponunt* DESARGUES *in peculiari Libro, quem inter Autores commemoramus, aliique ibidem laudati.*

CAPUT VI.

De Fornacibus, Caminis & Focis.

PROBLEMA 21.

474. *Efficere, ut calor subito per Fornacem in Hypocaustum penetret.*

RESOLUTIO.

1. In Fornace excitetur craticula ex virgis ferreis prismatis triangularis figuram habentibus, sed adeo arctis, ut nonnisi cinis per crenas intermedias decidere possit.
2. Pars fornacis superior multo altior, sed eadem quoque angustior fiat inferiore.
3. Ligna fere ad perpendiculum super craticula erigantur, ut flamma ascendens per totam longitudinem serpat.
4. Fumus denique per singulares meatus ex Fornace in Fumarium deducatur.

Ita nimirum ligna subito in flammam conjicientur, ob aëris liberum accessum continuo duraturam, donec fuerint consumta. Fumus præterea maximam caloris partem deponet, antequam ex Fornace egredietur, & calor coarctatus in Conclave cito penetrabit.

COROLLARIUM 1.

475. Levi mutatione facta Fornaces apud nos usitatæ in eam transmutari possunt formam.

COROLLARIUM 2.

476. Quoniam nonnisi cinis per craticulam delabi potest (§. 474); hac ratione una impeditur, ne carbones cineribus obruti exstinguantur, & sic materia, quæ flammam alere potest, tota resolvitur.

SCHOLION.

477. *Aër ad flammam alendam non ex Hypocausto in Fornacem deduci debet, aliunt enim per rimas Fenestrarum & Januarum frigidus in ejus locum irruit. Atque hæc ratio est, cur calor in Hypocausto non diu perseveret.*

PROBLEMA 22.

478. *Efficere, ut calor fere omnis in Hypocaustum penetret.*

RESOLUTIO.

Quoniam experientia loquitur, maximam caloris partem cum fumo ex fornace egredi; fumus per longos anfractus atque meatus deducendus, ut calorem deponat, antequam in fumarium deferatur.

PROBLEMA 23.

479. *Efficere, ut aër per totum Hypocaustum calefiat & idem purior reddatur.*

RESOLUTIO.

Intra Fornacem aptentur tubi utrinque in Hypocaustum hiantes, ita nimirum aër calore flammæ ad parietes extus allidentis rarefactus egredietur & frigidus in ejus locum succedet, atque aër ex toto Hypocausto per tubos istos circulabitur ibidemque calefiet.

Quodsi vero tubi altero sui extremo foras hient atque aëri ex Hypo-

causto

causto in Fornacem pateat aditus; intus contentus cum Fumo egredietur, externus vero in transitu per tubos calefactus in ejus locum succedet. Hoc vero in casu tubi sunt occludendi, quamprimum flamma exspiraverit.

PROBLEMA 24.

480. *Fornacem ita aptare, ut duo Conclavia una calefiant.*

RESOLUTIO.

In pariete intergerino, si Conclavia in eadem fuerint contignatione, vel in laqueari, si in diversa, duæ fiant aperturæ, altera prope Fornacem vel super eadem, altera vero in loco opposito: ita nimirum aër ad Fornacem calefactus, dum rarefit, in Conclave frigidum penetrabit & per aperturam oppositam frigidus cedet. Calor itaque per utrumque Conclave propagabitur.

Aliter.

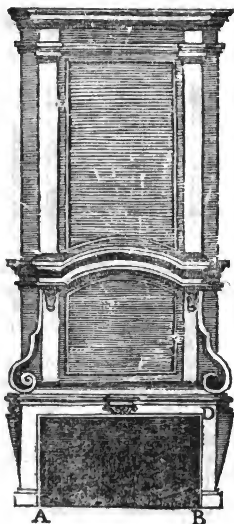
Si Conclave alterum fuerit exiguum; Fornax in eo construatur variis meatibus instructa & per tubum ex Fornace Hypocausti fumus in eandem deducatur: qui cum calorem in ista deponat, aër quoque in Conclavi minori calefiet.

SCHOLION.

481. *Vulgo per unicam aperturam aërem calidum ex uno Conclavi in alterum deducere solent; sed successu minime optato, quia circulatio aëris ex uno in alterum locum non habet.*

PROBLEMA 25.

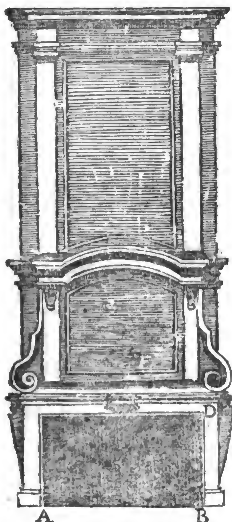
482. *Caminum exstruere.*



RESOLUTIO.

1. Latitudo AB ad altitudinem aperturæ BD fiat in ratione 3 : 2, vel 3 : 4, ad profunditatem vero in dupla. Est autem latitudo in Conclavibus minoribus 3, in majoribus 5, in Cubiculis 4, in Oecis minoribus $5\frac{1}{2}$, in majoribus 6 pedum; sed altitudo nunquam excedere debet $2\frac{1}{2}$, ne fumus in Conclave penetret.

2. Jux-



2. Juxta focum fiat apertura, quando e re fuerit, occludenda, ut aer externus ad flammam accedere possit: alias enim vel internus non sufficit ad arcendum fumum, sicque fumus in Conclave penetrat, vel per rimas Januarum Fenestrarum frigidus continuo irruit.
3. Ubi aer in fumarium ingreditur aptetur lamina ferrea, qua demissa, ipsum occluditur, ne igne extincto aeri frigido in Conclave pateat accessus.
4. Ornatus idem propemodum est, qui Januarum & Fenestrarum, latitudinis aperturæ AB parte sexta, septima vel octava pro modulo assumta. Reliqua ex figura patent & ad arbitrium Architecti variari possunt.

SCHOLION 1.

483. *Quodsi Caminus instar Fornacis Conclave aliquod calefacere debet; vi principiorum superius traditorum variæ ejus formæ excogitari poterunt* (§. 474 & seqq.).

SCHOLION 2.

484. *Firmitati optime consulitur, si solido fundamento insistat Caminus: quod quidem facile obtinetur, si Camini superiorum contignationum Caminis inferiorum insistant ad perpendiculum.*

SCHOLION 3.

485. *Sed ne Ædificium inutili pondere gravetur, Trabeationes nimis compositæ vitandæ.*

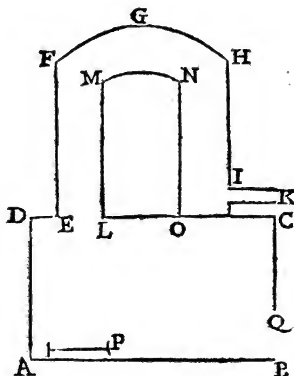
PROBLEMA 26.

486. *Fornacem construere, quæ a figura ordinaria parum discedit.*

RESOLUTIO.

1. Pars Fornacis inferior (*Vid. Fig. pag. seq.*) ABCD habeat figuram parallelepipedi consuetam.
2. Superior EFHI ita construatur, ut intus in Hypocausto habeat Arcum LMNO & in LO laminam ferream.
3. In P collocatur craticula eo modo constructa, quemadmodum supra præcepimus (§. 474).

4. IK



4. IK sit canalis, per quem fumo pateat exitus; in BQ vero est apertura, per quam ligna craticulæ P imponuntur, & quæ occlusa per foramen aeri ad ignem liberum concedit affluxum.

Etenim si ligna craticulæ imposita flammam concipiunt, ea in spatium EFML ascendit una cum fumo & fumus ulterius per spatium FMO progressus tandem in K exit, consequenter nec cum eo tot caloris ex Fornace elabitur, quemadmodum vulgo fieri solet.

SCHOLION 1.

487. Nemo non videt, nullo negotio aptari etiam posse tubos circulationi aëris calefacti per totum Hypocaustum & interioris purificationi inservientes (§. 479), ut principiis omnibus supra stabilitis consentiat.

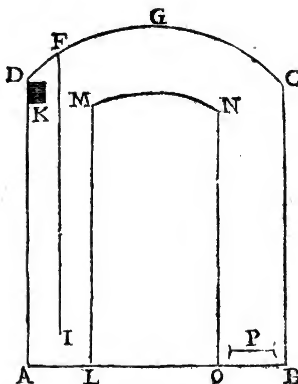
SCHOLION 2.

488. Me etiam non monente, intelligitur, Fornacem ita esse construendam, ut operculum FGH facile removeri queat: neque enim alia patet via eandem a fuligine purgaturo.

SCHOLION 3.

489. Hoc Fornacis genere in Prælectionibus nostris in Architecturam Civilem principia superius stabilita illustrare consuevimus, cum in idea Fornacum ordinaria sic facilius intelligatur eorundem applicatio. Alia igitur Fornacum genera, quorum constructio per eadem principia patet, sive ab aliis inventa, sive proprio Marte haud difficulter ex iisdem deducenda, lubenter prætermittimus, ne præter necessitatem simus prolixiores. Unicum tamen adhuc moneri consultum ducimus, quomodo scilicet eadem artificia retineri possint, etsi figura ordinaria mutetur, ut latus Fornacis degeneret in frontem. Etenim hac figura sese magis commendat conclavibus angustis.

Co-



Corollarium 1.

490. Quodsi Fornax frontem latum, latera vero admodum brevia habere debet, Arcus interior LMNO usque ad basin Fornacis AB pertingere, & spatium ADML diaphragmate distingui debet, ut flamma cum fumo in BN ascendat, fumus autem ulterius in M progressus in I descendere & per foramen in diaphragmate relictum I rursus in DK ascendere, tandemque per foramen K extus egredi possit.

Scholion 4.

491. *Principiorum Architectonicorum gnari facile perspicient, ex iis, quæ de Arcubus tradidimus in superioribus, Fornaci huic induci posse formam principiis Architectonicis consentientem & intra Arcum LMNO collocandam esse statuam, ne vacuitas visui officiat.*

Corollarium 2.

492. Quodsi displicet Arcus LMNO, Fornax ADGCB in medio diaphragmate distingui potest, quod eam in duas cavitates dividit, tuncque fumo patere debet exitus non procul ab AL. Neque difficulter tum applicantur tubi aëris circulationi & purificationi destinati (§. 479).

Scholion 5.

493. *In hoc casu Fornax figuram ordinariam retinere potest, nisi quod ita collocanda, ut latus unum exhibeat frontem: in quo situ Fornaces vernacula* Quer-Ofen *appellamus.*

Scholion 6.

494. *Eadem artificia ad Caminos applicari possunt, quemadmodum docuit* GAUGERUS (a), *ut defectibus, quibus laborant, medeatur. Qui principia superiora probe perspecta habet & quomodo ad Fornaces applicentur, ex modo dictis intellexit; pro suo quoque arbitrio eadem ad Caminorum constructionem transferet.*

Problema 27.

495. *Focum exstruere.*

Resolutio.

1. Fiat altitudo Foci $2\frac{1}{2}$ pedum, ne mo-

(a) *La Mecanique du feu*, Lib. III. §. 2. & seqq.

molestum fiat brachia super eodem huc illuc movere, prout usus postulaverit.

2. Latitudo in Ædificiis communibus fiat pedum 3 vel 4, in majoribus 5 vel 6; longitudo vero in istis $4\frac{1}{2}$, ad summum 8. Ea nempe latitudo & longitudo fieri debet, ut spatium cibis una præparandis sufficiens obtineatur.
3. Ut undiquaque accedere ad Focum liceat, nonnisi latere uno minorum Muro adhæreat, & ne ignis nocere possit, Murus iste ex saxis vel lateribus, vitato omnis ligni usu, struendus.
4. Ut Focus tandem mundus servetur, sub eo fiat receptaculum cinerum & alicubi apertura lamina ferrea occludenda, per quam cineres, igne exstincto, in ipsum demittantur.

Problema 28.

496. *Focum minorem ad cibos quosdam præparandos commodum construere.*

Resolutio.

1. Construatur prisma quadrangulare tantæ altitudinis, quanta Foci est (§. 495), intus cavum, ex lateribus: quo Muri spissiores, eo meliores. Per hos enim impeditur, ne calor adeo facile dissipetur, quemadmodum fieri solet in Fornace, multoque magis in Foco, ubi ignis aëre libero undiquaque ambitur.
2. In loco infimo sit apertura quadrata aperta, ut per eam ad ignem aëri pateat accessus. Pars vero prismatis eadem in fronte apertura instructa destinetur recipiendo cineri.
3. Desuper construatur craticula eodem prorsus modo, quo supra idem construere docuimus (§. 474), ibidemque fiat ostiolum, quod pro lubitu aperiri & claudi possit, ut carbones craticulæ imponere liceat, quoties opus.
4. Tandem in summo fiat craticula alia, cui vasa imponi possunt, in quibus cibi præparantur.

Hoc nimirum pacto calor conservatur, ut pauco igne opus sit.

Scholion 1.

497. *Solent istiusmodi Focos ad Loricas Fenestrarum parare, ubi eandem cum reliquo Muro crassitiem habent, & Nostris vulgo voce Semi-Gallica dicuntur* Potagen-Heerde.

Scholion 2.

498. *Hoc vero artificium quoque imitari licet in Focis majoribus, si loco craticulæ superioris fiant foramina ovalia ollas ex laminis ferreis paulo crassioribus factas receptura, ne maxima pars caloris, quemadmodum vulgo accidit, inutiliter consumatur.*

Problema 29.

499. *Fumarium extruere.*

Resolutio.

In Fumarii exstructione præcipua esse debet cura, ne fumum in Culinam aut Atria remittat. Quare

1. Ea fieri debet amplitudo, ut fumum ascendentem omnem capere possit, nempe latitudo minimum 10, longitudo 15 digitorum. Ut vero fumus ascendat, liber aëri ad ignem affluxus concedatur opus est.

2. Quoniam impetus, quo elevatur fumus, continuo decrescit, ut aer ascendenti minus resistat, ad quotlibet 20 altitudinis pedes integro digito latior fieri debet. Cavitas nempe Fumarii Pyramidis truncatæ inversæ figuram habet.
3. Altitudo Fumarii major sit quam Tecti, ne radii solares aerem circa Tectum rarefacientes, nec venti ab eodem reflexi fumum repellant.
4. Sed ne ventorum vi dejiciatur, in apice Tecti demum educi atque sub Tecto, si opus sit, inclinari debet: quæ inclinatio etiam hunc usum habet, ne fumus tam facile repellatur. Habenda autem hic est Eurythmiæ ratio (§. 32).
5. Ne fumus impetuosior tardiorem repellat; aut contrarii æque fortes ascensum mutuum impediant, ex duobus Focis, Fornacibus vel Caminis in idem Fumarium minime deducendus est fumus, nisi diaphragmate distinguatur, ut non confundatur, nisi ubi eadem directione uterque gaudet.
6. Opera denique danda est, ne fumaria Conclavia deforment: unde sæpius consultum est, ut intra Caminos in Atriis exstructos (§. 482) abscondantur.

SCHOLION 1.

500. *Ne Fumaria fumum remittant, suadent ut non perpendiculariter exstruantur, sed sub Tecto inclinentur, & extra idem denuo ad normam erigantur. Nostrates dicunt* die Feuer-Mauer schleppen.

SCHOLION 2.

501. *Non minor præterea Fumarii amplitudo esse debet, quam ut puer idem a fuligine purgaturus per ipsum ascendere possit.*

CAPUT VII.

De Scalis & Tectis.

DEFINITIO 15.

502. SCala dicitur, per quam ex una contignatione in aliam ascendimus vel descendimus.

COROLLARIUM 1.

503. Scala igitur primaria statim in oculos incurrere debet, quamprimum Ædificium intramus, ne eam quærere molestum sit (§. 19).

COROLLARIUM 2.

504. Atque ob eandem rationem ab imo usque ad Tectum continua sit.

COROLLARIUM 3.

505. Ne inferiores contignationes inhabitantes quicquam incommodi sentiant ab iis, qui vel ascendunt, vel descendunt, neque etiam Atriorum usus tollatur; Scala extra Atrium ponatur, ita tamen ut in Eurythmiam non impingatur (§. 31).

COROLLARIUM 4.

506. Commodus cum esse debeat ascensus atque descensus per Scalas (§. 19); lumine sufficiente illuminentur & quidem ubique æqualiter, ne visus alicubi confundatur.

COROLLARIUM 5.

507. Eadem commoditatis ratio postulat, ut Gradus sint justo altiores, neque etiam nimis de-

depressi, 6 circiter, ad summum 7 digitorum, & latitudo sit minimum 10, ad summum 15 digitorum.

COROLLARIUM 6.

508. Ubi plures una ascendunt & descendunt, longitudo Graduum seu latitudo Scalæ major fieri debet, quam ubi tantum unus ascendit: nempe in priori casu ad summum 9, in posteriori minimum $3\frac{1}{2}$ pedum.

COROLLARIUM 7.

509. Ut denique Scalæ partes singulæ commodius illuminari queant, nec lapsus per eam adeo periculosus existat, variaque utensilia commodius per eam deportari possint; minimum post 6 vel 9, ad summum post 11 vel 13 gradus Area quædam plana quadrata fieri debet.

COROLLARIUM 8.

510. Si altitudo contignationis in digitos redacta dividatur per numerum digitorum altitudini Gradus unius convenientium (§. 507); quotus numerum Graduum Scalæ indicat.

SCHOLION 1.

511. *Postquam numerus Graduum per calculum fuerit determinatus, pertica lignea altitudini contignationis æqualis in tot partes æquales dividatur, quot sunt Gradus & juxta has divisiones Gradus erigantur, aliàs enim facile fieri potest, ut Gradus summus vel justo altior, vel humilior fiat.*

SCHOLION 2.

512. *Ornatus Graduum sunt Astragalus & Regula cum Apophyge.*

SCHOLION 3.

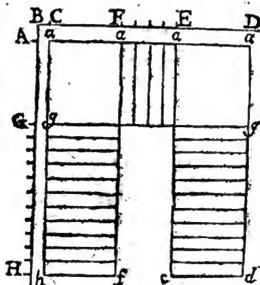
513. VITRUVIUS (a) *numerum Graduum imparem fieri jubet, ut cum dextro pede primus Gradus ascendatur, item in summo primus ponatur.*

PROBLEMA 30.

514. *Scalam delineare.*

RESOLUTIO.

Ex. gr. Si delineanda Scala cum duabus Areis, ea quidem conditione, ut prima pars habeat Gradus 11, secunda 5, tertia denuo 11, & longitudo Gradus seu Scalæ, latitudo sit 6 pedum.



1. Ducantur more consueto duæ lineæ rectæ AB & BD se mutuo ad angulos rectos in B secantes.
2. Ex H in G latitudo Gradus decies, ex G in A & ex C in F longitudo ejus, ex F in E latitudo quater, & tandem ex E in D longitudo ejusdem transferatur.
3. Regula successive ad singula divisionum puncta applicata ducantur rectæ *aa*, *gg*, *hf*, *cd*, *fa*, *ca* una cum cæteris, quæ Gradus distinguunt.

DEFINITIO 16.

515. *Cochlidium* est Scala, cujus Gradus circa Cylindrum erectum in gyrum redeunt.

COROLLARIUM.

516. Quoniam Gradus Cochlidii prope peripheriam justo latiores, prope Axem vero nimis arcti; nonnisi per medium commode ascenditur

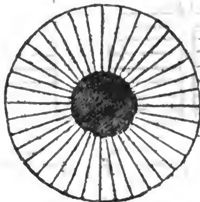
(a) Lib. III. c. 3.

descenditurque, adeoque nonnisi in casu necessitatis adhibendum, præsertim cum etiam rebus apportandis ac deportandis minus sit commodum & lapsus per ipsum admodum periculosus.

PROBLEMA 31.

517. *Cochlidium delineare.*

RESOLUTIO.



1. Semidiametro Axis describatur circulus & aucta eadem integra longitudine Gradus alius concentricus.
2. Peripheria dividatur in tot partes æquales, quot habet Cochlidium Gradus, & regula ad centrum atque singula divisionum puncta applicata inter peripherias ducantur rectæ Gradus distinguentes.

SCHOLION.

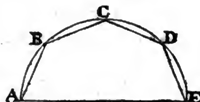
518. *Interdum in Palatiis Principum Scalæ sine Gradibus fiunt; sed cum longitudo altitudinis quintupla minimum esse debeat, nimis amplum spatium requirunt.*

THEOREMA 22.

519. *Tecta nec alta nimis, nec nimis humilia fieri debent.*

Tecta enim nimis alta inutili pondere gravant Muros, quibus incumbunt, & ob ligni abundantiam incendium majus periculi habet: nimis vero humilia sufficiente declivitate destituuntur, unde aqua pluvialis & quæ ex soluta nive colligitur in eodem stagnat, sicque lateres corrumpuntur. Obest ideo firmitati cum altitudo, tum humilitas nimia (§. 6), quæ tamen religiose observanda (§. 18).

SCHOLION.



520. *Nostris in oris altitudo commode fit latitudinis subdupla &, si super latitudine AE semicirculus descriptus in quatuor partes æquales dividatur, subtensæ AB, BC, CD & DE sectionem Tecti exhibens ob amplitudinem spatii, quo alterius generis Tecta destituuntur, commendari soliti.*

THEOREMA 23.

521. *Tecta vel tegulis, vel laminis cupreis tegenda.*

Postulat id firmitatis ratio (§. 6. 18): scandulæ enim nec igni, nec pluviæ aliisque aëris inclementiis resistunt, quemadmodum lateres atque laminæ cupreæ:

SCHOLION.

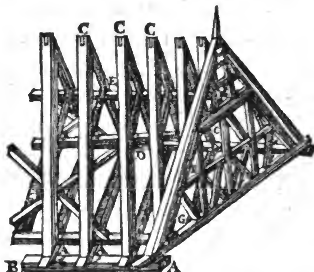
522. Tegulæ *triplicis sunt generis*, *vel* hamatæ, *quibus his in oris potissimum utimur*; *vel* imbrices *canaliculi formam habentes*; *vel denique* tegulæ imbricatæ, *quæ instar hamatarum plana sunt, sed margines habent imbricum instar in canaliculum effigiatos. Illæ Tectis venustatem; isti firmitatem; hæ & firmitatem & decorem pariunt: illæ vero in incendiis facile dant damno ad restinguendam flammam accedentibus; isti sum-*

tas

tus tecti exstruendi augent & ingenti pondere ædificium gravant; hæ denique nulli istorum incommodo subjectæ sunt.

PROBLEMA 32.

523. *Tectum exstruere;*



RESOLUTIO.

1. Secundum muri longitudinem collocentur *Catenæ* AB.
2. Super iis erigantur *Cantherii* AC in angulum coeuntes.
3. Cantherii transversim connectantur *Transtris* DE; iidem vero & Transtra *Capreolis* GF.
4. Transtra fulciantur Columine perpendiculari HI in medio.
5. Cantheriis affigantur *Templa* & iis tegulæ appendantur; vel iisdem affigantur asseres, quibus ulterius laminæ cupreæ affigendæ.
6. Fenestræ fiant inter Cantherios minores numeroque pauciores, quam habet Ædificium, quia tanta luminis copia, sub Tecto non requiritur, quam in Conclavibus, ac præterea liberior luminis ad Tectum affluxus. Latitudo earum fit $\frac{1}{2}$ vel $\frac{1}{3}$ latitudinis Fenestrarum Ædificii. Cæterum secundum Eurythmiam per Tectum disponendæ (§. 31. 32).

CAPUT VIII.

De Ichnographia & Orthographia Ædium.

Definitio 17.

524. *Ichnographia* est sectio transversa Ædificii exhibens perimetrum totius Ædificii singulorumque Conclavium in data contignatione, una cum Murorum & Parietum intergerinorum crassitie, Januarum & Fenestrarum latitudine, Columnarum, Pilarum &c. projecturis, & cætera, quæ in illa sectione vestigia sui relinquerent.

Definitio 18.

525. *Orthographia externa* est delineatio faciei externæ Ædium exhibens Parietem primarium cum suis aperturis, Tecto atque ornatu, & quicquid ulterius in oculos incurrit coram Ædificio stanti.

Definitio 19.

526. *Orthographia interna* est delineatio Ædium, quales apparituræ, si Murus primarius externus removeretur.

Scholion.

527. *Addunt aliqui* Scenographiam, *quæ est delineatio Ædium ex dato loco visarum secundum regulas Perspectivæ suo loco jam explicatas.*

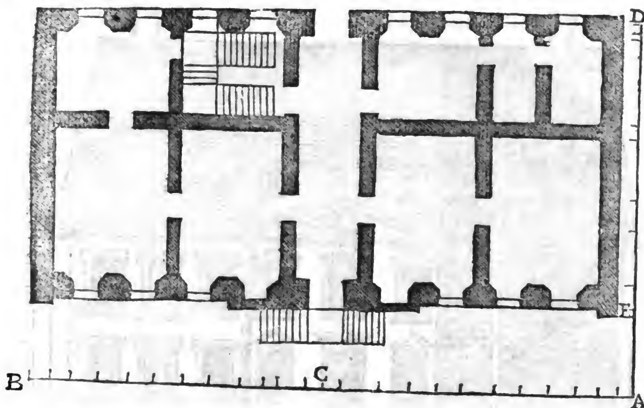
Problema 33.

528. *Ichnographiam Ædificii perficere.*

Resolutio.

1. Charta super Tabula delineatoria expansa (§. 174) ducantur rectæ (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB & AD se mutuo ad angulos rectos in A secantes.
2. In rectam AB transferantur ex medio C dimidia Januæ latitudo, latitudo Fenestræ, distantia Fenestrarum a se invicem & ita porro.
3. Ex E versus D in rectam AD transferantur crassities Muri primarii, longitudo Conclavis, crassities Parietis intergerini & ita porro.

4. Regu-



4. Regula ad singula divisionum puncta utriusque lineæ AB & AD decenter applicata ducantur rectæ (§. 175), quarum communes intersectiones dabunt Ichnographiam desideratam.

Problema 34.

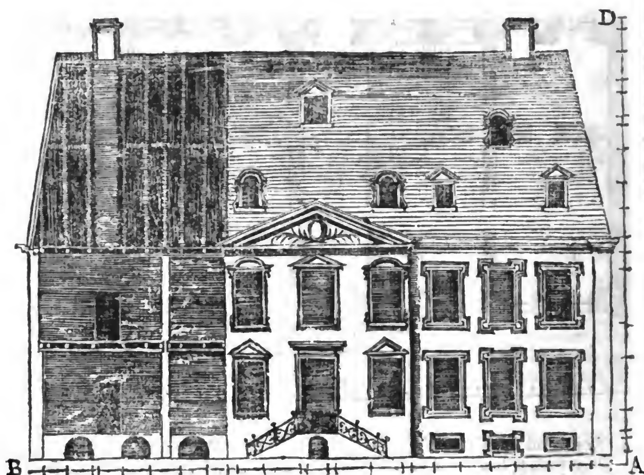
529. *Orthographiam Ædificii perficere.*

Resolutio.

1. Recta (*Vid. Fig. pag. seq.*) AB eadem ratione dividatur, qua in Problemate præcedente (§. 528).
2. In rectam AD transferantur altitudines singularum partium in facie Ædium externa conspicuarum, ex. gr. Januæ, Fenestrarum, Tecti, Fumariorum, &c.
3. Regula ad singula divisionum puncta applicata ducantur rectæ, quarum communibus intersectionibus Orthographia externa determinabitur.

Problema 35.

530. *Orthographiam Ædium internam perficere.*



RESOLUTIO.

Artificium delineationis prorsus idem, quo in Problemate præcedente usi sumus: plus tamen operæ requirit hoc delineationis genus, quia plura repræsentanda sunt, quam in Ortographia externa. Quænam vero dimensiones in utramque lineam AB & AD transferri debeant, ex Figura, quam apponimus, manifestum est.

Finis Elementorum Architecturæ Civilis, & Tomi Quarti.

NOI REFORMATORI
Dello Studio di Padoa.

AVendo veduto per la Fede di Revisione, ed Approvazione del P. *Fra Gerolamo Medolago* Inquisitor Generale del Sanro Officio di *Verona* nel Libro intitolato *Elementa Matheseos. Universæ Tomus Quartus . Auctore Christiano Wolfio* non v'esser cosa alcuna contro la Santa Fede Cattolica , e parimente per Attestato del Segretario Nostro; niente contro Principi, e buoni costumi, concediamo Licenza a *Dionisio Ramanzini* Stampator *di Verona* , che possi essere stampato, osservando gli ordini in materia di Stampe, e presentando le solite Copie alle Pubbliche Librerie di Venezia, e di Padoa.

Dat. li 23. *Novembre* 1751.

[ZUANE QUERINI Proc. Reformator.

[

[BARBON MOROSINI Kav. Proc. Reformator.

Registrato in Libro a Carte 15. al Num. 171.

Michiel Angelo Marino Segretario.

